

NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**Tesis previa a la obtención de título de
Licenciada en Nutrición y Dietética**

AUTOR: María José Tinoco Ortiz

TUTOR: Dra. María Gabriela Loza Campaña

TEMA: “Elaboración de galletas artesanales a partir de alcachofa (*Cynara Scolymus*) y jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) como un snack saludable para la salud hepática.”

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, MARÍA JOSÉ TINOCO ORTIZ, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.

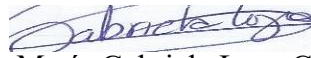


María José Tinoco Ortiz

CI: 1721523528

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **María Gabriela Loza Campaña**, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo la responsable exclusiva de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Dra. María Gabriela Loza Campaña

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis hijos, que son la razón de mis esfuerzos, y luchas, quienes sin saberlo, fueron mi principal motor. Su inocencia, su alegría, sus abrazos y su amor genuino cada día me reafirmaron la importancia de superarme. Este éxito también es suyo, ya que fue edificado con su amor que me inspira y motiva a ser mejor. Cada sonrisa suya me proporcionó la fuerza para seguir adelante, cada abrazo me alentó a continuar creciendo y a dar lo mejor para brindarles un futuro lleno de oportunidades.

También se la dedico a mi esposo, por ser el pilar que sostuvo mis días de esfuerzo, por su entendimiento en las ausencias, y por caminar junto a mí con amor y entrega. Agradezco tu motivación, tu confianza y tu apoyo, incluso en las situaciones más desafiantes. Agradezco que seas mi compañero y que me brindes seguridad y paz. Agradezco tu luz y guía para enfrentarme a un mundo desafiante. Gracias por brindarme tu lealtad.

AGRADECIMIENTOS

Quiero brindar mi más sincero y enorme agradecimiento a la Dra. Gabriela Loza, quién como tutora mostró su compromiso en ayudarme con sus consejos, guías, orientación paciente, sus correctas observaciones y su dedicación ininterrumpida durante todo este proceso. Su conocimiento académico fue esencial para el progreso y finalización de este estudio. Además que valoro mucho su energía positiva, cariño y empatía con los estudiantes. Gracias por confiar en mí y por motivarme a seguir adelante.

Además, quiero expresar mi agradecimiento a todos los docentes que contribuyeron a mi desarrollo profesional. Cada lección, orientación y demanda académica contribuyó al desarrollo de mis conocimientos y a la consolidación de este logro. Agradezco que compartan con entusiasmo su experiencia y que cultiven en mí la aspiración de superarme cada día para ser una excelente profesional.

A todos ustedes, agradezco que formen parte de este significativo episodio de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
ÍNDICE GENERAL.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE FIGURAS.....	13
RESUMEN.....	16
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓN	20
JUSTIFICACIÓN	22
MARCO TEÓRICO.....	25
Alcachofa	26
Clasificación Taxonómica	27
Generalidades de la producción	28
Morfología	28
Fenología.....	30
Desarrollo del cultivo.....	31
Por terreno.....	31
Cosecha y Postcosecha	32
Características Climáticas.....	33

Clima.....	33
Suelo	34
Exposición al sol.....	34
Sustrato	34
Riego	35
Fertilización	35
Tipos de alcachofas.....	35
Propiedades y beneficios.....	37
Antioxidante.....	38
Acción prebiótica y antiinflamatoria	39
Hipoglucemiante	39
Efecto Cardioprotector.....	40
Valor nutricional	41
Usos Tradicionales.....	42
Uso en la en la gastronomía	42
Uso funcional y nutracéutico	43
Uso industrial y cosmético.....	43
Jengibre.....	44
Valor nutricional	45
Generalidades de la producción	46
Distribución.....	47
Cultivo.....	47
Cosecha y Postcosecha	48

Formas de cultivo.....	48
Características	49
Clasificación Taxonómica	49
El hígado: funciones	50
¿Por qué es tan importante su funcionamiento?	51
¿Qué factores lo dañan?	51
Enfermedades hepáticas comunes.....	52
Tratamiento Nutricional en enfermedades hepáticas	54
Alimentos funcionales en el cuidado de la salud hepática.....	55
Snacks saludables.....	56
Snacks funcionales.....	57
Análisis microbiológico: concepto, importancia y métodos.....	57
Etiquetado nutricional.....	59
Prueba hedónica: concepto y utilidad	60
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	62
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	64
Pregunta general.....	64
Preguntas específicas	64
OBJETIVOS	65
Objetivos General	65
Objetivos Específicos.....	65
HIPÓTESIS.....	66
METODOLOGÍA	67

Metodología de búsqueda	67
Estrategia de Búsqueda	67
Criterios de inclusión de la revisión bibliográfica:	68
Criterios de exclusión de la revisión bibliográfica:	69
Localización geográfica	69
Marco temporal	70
Marco espacial	70
Tipo de investigación	70
Población.....	70
Muestra	70
Diseño de la investigación	70
Revisión bibliográfica	71
Desarrollo del producto.....	71
Análisis microbiológico y pH	71
Procedimiento para realizar el cultivo que nos permitió determinar si existe la presencia de bacterias y hongos patógenos en mi producto GENGICHOFA.....	72
Determinación de grados Brix	73
Encuesta hedónica.....	73
Diagrama prisma.....	74
Identificación	75
Cribado.....	75
Elegibilidad	75
Inclusión.....	75

Diagrama de flujo de la Elaboración de Harina de Alcachofa para el producto.....	76
Diagrama de flujo de la elaboración de galletas artesanales a partir de a partir de Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i>) y jengibre (<i>Zingiber officinale</i>) como un snack saludable para el hígado.....	78
VARIABLES E INDICADORES.....	81
Variable dependiente:	81
Variable independiente:	82
Variable intermedia:.....	83
Variable reguladora:.....	83
RESULTADOS.....	85
Resultados objetivo general: Elaborar unas galletas artesanales a partir de alcachofa (<i>Cynara scolymus L.</i>) y jengibre (<i>Zingiber officinale Roscoe</i>) como un snack saludable para la salud hepática.....	85
Resultado del objetivo específico 1 : Analizar evidencia científica existente sobre los efectos de la cinarina y el gingerol en la salud hepática, verificando los resultados de artículos científicos	87
Resultado del objetivo específico 2:Realizar un análisis sensorial para determinar la aceptación de las galletas como una opción saludable y funcional para la dieta diaria..	105
Resultado del objetivo específico 3: Realizar un análisis microbiológico del producto	115
Resultado del objetivo específico 4: Elaborar el etiquetado nutricional de las galletas .	119
DISCUSIÓN	122
CONCLUSIONES	126
RECOMENDACIONES	127

BIBLIOGRAFÍA.....	128
ANEXOS.....	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación Taxonómica de la Alcachofa	27
Tabla 2 Valor Nutricional de la Alcachofa	41
Tabla 3 Valor Nutricional del Jengibre.....	46
Tabla 4 Clasificación Taxonómica del Jengibre	49
Tabla 5 Variable Dependiente Salud Hepática	81
Tabla 6 Variable independiente: Elaboración del snack saludable a base de alcachofa (<i>Cynara scolymus</i> L.) y jengibre (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe).....	82
Tabla 7 Variable Intermedia: Aceptabilidad del Producto.....	83
Tabla 8 Variable Reguladora: Valor nutricional del snack.....	84
Tabla 9 Resultados de la Revisión Bibliográfica Ensayos Clínicos	87
Tabla 10 Resultados de la Revisión Bibliográfica sobre los Beneficios de la Alcachofa (<i>Cynara scolymus</i> L.) y Jengibre (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe).....	97
Tabla 11 Resultados del Análisis Microbiológico de las Galletas Gengichofa	116
Tabla 12 Grado de pH y Cantidad de Azúcares Solubles/grados de Brix	117
Tabla 13 Durabilidad del Producto	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fenología de la Alcachofa	30
Figura 2 Clasificación del germoplasma de alcachofa basado en rangos morfológicos de cabezuelas	37
Figura 3 Propiedades de la alcachofa	38
Figura 4 Jengibre	45
Figura 5 Diagrama Prisma	75
Figura 6 Diagrama de Flujo Harina de Alcachofa.....	76
Figura 7 Diagrama de Flujo Elaboración de galletas.....	78
Figura 8 Pregunta 1	105
Figura 9 Pregunta 2.....	106
Figura 10 Pregunta 3.....	107
Figura 11 Pregunta 4.....	108
Figura 12 Pregunta 5.....	109
Figura 13 Pregunta 6.....	110
Figura 14 Pregunta 7.....	111
Figura 15 Pregunta 8.....	112
Figura 16 Pregunta 9.....	113
Figura 17 Pregunta 10.....	114
Figura 18 Logo del snack elaborado a base de alcachofa y jengibre llamada GENGICHOFA	119
Figura 19 Etiqueta nutricional del snack saludable “GENGICHOFA”	120
Figura 20 Declaración de ingredientes del snack “GENGICHOFA”	121
Figura 21 Semáforo nutricional del snack “GENGICHOFA”.....	121

LISTA DE ABREVIATURAS

AAD: Antivirales de acción directa.

AAD: Antivirales de Acción Directa

ALT: Alanina Aminotransferasa

AST: Aspartato Aminotransferasa

BAL: Bacterias del Ácido Láctico

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura

°Bx: Grados Brix

EHNA: Esteatohepatitis No Alcohólica

EII Enfermedad inflamatoria intestinal.

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FDA: Food and Drug Administration

HDL: High-Density Lipoprotein (Lipoproteína de Alta Densidad)

HOMA-IR: Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance

IC: Intervalo de Confianza

IMC: Índice de Masa Corporal

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización

LDL: Low-Density Lipoprotein (Lipoproteína de Baja Densidad)

MSP: Ministerio de Salud Pública

NAFLD: Non-Alcoholic Fatty Liver Disease (Enfermedad del Hígado Graso No Alcohólico)

NASH: Non-Alcoholic Steatohepatitis (Esteatohepatitis No Alcohólica)

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

ROS Especies reactivas de oxígeno.

T2DM: Diabetes Mellitus Tipo 2

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

RESUMEN

Introducción: Las enfermedades hepáticas constituyen un creciente problema de salud pública. A escala mundial estas causan más de dos millones de muertes anuales, con una mayor incidencia de enfermedades como la esteatosis hepática no alcohólica (EHNA) que ha impactado hasta un 69,7% de los pacientes con diabetes, por otro lado, la hepatitis B es la más común en adultos de 20 a 49 años, pudiendo llegar a causar una cirrosis o hepatocarcinoma si no es tratada adecuadamente. Es por esto que se ha explorado opciones naturales y asequibles como lo es la alcachofa y el jengibre que tienen propiedades hepatoprotectoras, antioxidantes y antiinflamatorias.

Objetivo: Elaborar unas galletas artesanales a partir de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) como un snack saludable para la salud hepática.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos como Pubmed, Scopus, Scielo y Google Scholar, utilizando un diagrama de prisma para seleccionar los artículos más relevantes de ambos componentes, y luego se elaboró el snack saludable en el laboratorio de Alimentos Funcionales de la Universidad Internacional del Ecuador, donde se diseñó un diagrama de flujo que incorporó un análisis microbiológico y una medición de pH, para garantizar su seguridad y vida útil, junto con el etiquetado nutricional acorde a la normativa INEN y las tablas de composición de alimentos. Finalmente se evaluó la aceptabilidad del snack mediante una encuesta hedónica realizada a 30 estudiantes, para poder medir las características organolépticas del producto.

Resultados: En los resultados de las revisiones bibliográficas se logró observar que la cinarina y el gingerol tienen efectos positivos para la salud del hígado, favoreciendo la producción de bilis, la digestión de las grasas, con efectos antiinflamatorio y protección al hígado frente al

estrés oxidativo. El análisis microbiológico expuso que las galletas cumplen con los estándares de seguridad, no poseen la presencia de microorganismos patógenos, corroborando así que el producto es seguro para ser consumido por los humanos. El valor del pH fue de 8,72 lo que muestra una ligera alcalinidad, que se encuentra dentro del rango aceptable para productos horneados, y los grados Brix del 3% refleja un bajo contenido de azúcares solubles. En la evaluación hedónica, realizada a 30 alumnos, el 100% otorgó calificaciones entre 7 y 9 las características organolépticas del producto. El etiquetado evidenció que cada galleta 30 gr contiene 81 kcal, 3 gr de la grasa total, 5 gr de carbohidratos totales y 2 gr de proteínas, además que tiene fuente de vitamina A, Vitamina B1 (Tiamina) y magnesio.

Conclusiones: El snack saludable GENGICHOFA demuestra ser una opción funcional, seguro y sensorialmente agradable, con potencial para ser una opción innovadora para la salud del hígado en la población ecuatoriana.

Palabras Clave: Alcachofa, Compuestos, Jengibre, Salud hepática, Textura.

ABSTRACT

Introduction: Liver diseases represent a growing public health concern. Globally, they account for over two million deaths annually. Among them, non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) has affected up to 69.7% of diabetic patients, while hepatitis B is the most common in adults aged 20 to 49 and may lead to cirrhosis or hepatocellular carcinoma if left untreated. As a result, natural and affordable alternatives such as artichoke and ginger have been explored due to their hepatoprotective, antioxidant, and anti-inflammatory properties.

Objective: To develop artisanal cookies made from artichoke (*Cynara scolymus L.*) and ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) as a healthy snack for liver health.

Methodology: A literature review was conducted using databases such as PubMed, Scopus, SciELO, and Google Scholar. A PRISMA diagram was applied to select the most relevant articles on both components. The functional snack was then prepared at the Functional Foods Laboratory of the International University of Ecuador, where a flowchart was designed, including a microbiological analysis and pH measurement to ensure safety and shelf life. Additionally, the product was labeled nutritionally according to INEN regulations and national food composition tables. Finally, consumer acceptability was assessed through a hedonic survey conducted with 30 students to evaluate the product's organoleptic characteristics.

Results: The literature review revealed that cynarin and gingerol have positive effects on liver health, promoting bile production, fat digestion, anti-inflammatory activity, and protection against oxidative stress. Microbiological analysis showed the cookies met safety standards and were free from pathogenic microorganisms, confirming they are safe for human consumption.

The pH was 8.72, indicating mild alkalinity, which is within the acceptable range for baked goods. A Brix value of 3% indicated low soluble sugar content. In the hedonic evaluation, 100% of the 30 participants rated the product between 7 and 9 in sensory attributes. The nutritional label showed that each 30 g cookie contains 81 kcal, 3 g of total fat, 5 g of total carbohydrates, and 2 g of protein. The cookies are also a source of vitamin A, vitamin B1 (thiamine), and magnesium.

Conclusions: The healthy snack *GENGICHOFA* proves to be a functional, safe, and sensorially appealing alternative, with potential to serve as an innovative option for liver health among the Ecuadorian population.

Keywords: Artichoke, Compounds, Ginger, Liver health, Texture.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades metabólicas y hepáticas se han incrementado en los últimos años debido a una alimentación inadecuada y estilos de vida poco saludables. Esta problemática proporciona un interés e incorporar cambios sostenibles en la dieta, fundamentalmente a través del consumo de alimentos funcionales, los cuales constituyen una táctica revolucionaria para potenciar la salud de los consumidores y prevenir enfermedades graves (Castillo et al., 2024).

El consumo elevado de alimentos procesados, ricos en azúcares, grasas saturadas y aditivos superficiales, se relaciona directamente con el desarrollo de muchas enfermedades que preocupan, como la enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), la hepatitis y la cirrosis. Ante esta situación, es importante desarrollar productos alimenticios no solo que sean saludables si no que aporten positivamente en mejorar la salud hepática (Barrientos, 2024).

Desde el punto nutricional la alcachofa se destaca por su bajo contenido calórico y su riqueza en minerales esenciales como fósforo, magnesio y potasio además de contener vitaminas del complejo B y C. Su alto contenido en fibra no solo promueve la salud intestinal, sino también ayuda a controlar el nivel de la glucosa en sangre, siendo el mismo recomendado en personas con diabetes o resistencia a la insulina (Arias et al., 2024). Además, posee grandes propiedades hepatoprotectoras, debido a sus compuestos bioactivos como la cinarina y antioxidantes que ayudan a la desintoxicación hepática y regulación del colesterol (Sánchez, 2023).

Por otra parte, el Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) es una raíz reconocida por sus propiedades antiinflamatorias y digestivas que aportan al bienestar hepático y fortalecimiento del sistema inmunológico (Gupta et al., 2025).

En este contexto el presente estudio propone la elaboración de unas galletas artesanales a base de alcachofa y jengibre como un snack saludable con beneficios funcionales en la salud hepática. A través de este producto se procura fomentar hábitos de alimentación más saludable y brindar una alternativa innovadora en el mercado local como nacional.

JUSTIFICACIÓN

En Ecuador, la salud hepática se ha convertido en un tema crítico y de gran preocupación de salud pública debido al aumento de índices de enfermedades como la cirrosis, la esteatosis hepática no alcohólica (EHNA) y la hepatitis viral. La cirrosis se posiciona como una de las causas primordiales de morbilidad y mortalidad hospitalaria en la nación. Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el 2021, la cirrosis representó la sexta causa de fallecimiento en Ecuador con una mayor prevalencia en hombres, sobre todo por el consumo de alcohol (INEC, 2023). Por otro lado, también está la esteatosis hepática no alcohólica (EHNA), que afecta a más del 30% de los adultos y del 69,7% en pacientes con diabetes tipo 2 (Ciobârcă et al., 2022).

A nivel mundial, se ha calculado que las afecciones del hígado provocan 2 millones de fallecimientos anuales, lo que equivale al 4% de todas las muertes a nivel mundial, donde dos tercios de estas muertes son más propensas en hombres, principalmente por complicaciones debido a la cirrosis y el carcinoma hepatocelular, siendo la hepatitis aguda la que tiene una incidencia de muertes reducida (Devarbhavi et al., 2023).

Las hepatitis virales, como la hepatitis B que continúa representando un reto y un gran problema de salud persistente a nivel mundial. En 2022, se registraron 254 millones de individuos con hepatitis B y 50 millones con hepatitis C que provocó más de 242.000 muertes, a pesar de que hay vacunas y terapias antivirales que son eficaces (OMS, 2024).

A escala regional, se calcula que el 57% de las cirrosis y el 78% de los pacientes con cáncer de hígado son el resultado directo de infecciones crónicas por virus de hepatitis B o C, que no se diagnostican a tiempo (OPS, 2020).

En América Latina, el uso perjudicial de alcohol es un elemento que empeora. En los últimos cinco años, en gran parte de países latinoamericanos como Chile, Paraguay, Venezuela, Colombia, Argentina y Ecuador, se ha observado un incremento en el número de individuos que consumen alcohol, siendo las mujeres las más afectadas. Se calcula que en América latina se registraron 241.000 defunciones relacionadas con el consumo de alcohol (Arab et al., 2020). En Pichincha se observó una elevada incidencia de hepatitis B que principalmente se da en hombres en edades entre 41 y 60 años, particularmente asociada a infecciones derivadas de transfusiones sanguíneas (MSP, 2020).

Este escenario evidencia la necesidad de implementar opciones naturales preventivas, accesibles y sostenibles. Una de ellas es la promoción de alimentos funcionales que ofrezcan beneficios específicos en la salud hepática. Entre estos, la alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y el jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*), que han sido ampliamente estudiados por sus propiedades y características hepatoprotectoras, antioxidantes y antiinflamatorias (Arias et al., 2024).

No obstante, a pesar del respaldo científico y las reconocidas ventajas de estos componentes, la aplicación de estos alimentos funcionales disponibles en el mercado ecuatoriano es muy limitado. La elaboración de un snack nutricional saludable como las galletas GENGICHOFA representa una gran oportunidad para integrar estos ingredientes en la dieta de la población. Además responde a la tendencia en la región identificada por la FAO y la OPS, que muestran un creciente interés en alternativas más sanas, asequibles y prácticas para incluir componentes funcionales en su alimentación cotidiana, que además de ser nutritivos y naturales, no sacrifiquen el gusto o la comodidad y contribuyan a evitar enfermedades crónicas no contagiosas (FAO & OPS, 2022).

Finalmente, esta propuesta tiene el reto no sólo de prevención de enfermedades hepáticas, sino también, fomentar la educación alimentaria, impulsar al desarrollo de productos funcionales y promover hábitos saludables. Esto convierte la creación de galletas artesanales con alcachofa y jengibre en una propuesta novedosa y atractiva, tanto en términos nutricionales como comerciales.

MARCO TEÓRICO

Hoy en día, la alimentación saludable es de suma importancia debido al crecimiento de enfermedades metabólicas y hepáticas vinculadas a una alimentación incorrecta (Nogueira, 2022). En contexto, la incorporación de ingredientes funcionales en los alimentos constituye una táctica revolucionaria para potenciar la salud de los consumidores (López et al., 2023).

La alcachofa, una planta del grupo de las angiospermas, cuyo nombre científico es *Cynara scolymus* L. Se dice que es muy probable que la domesticación de esta especie silvestre ocurriera en Sicilia y África durante el Imperio Romano, en donde el clima árido, las temperaturas altas y la salinidad han demostrado ser óptimas para su desarrollo y multiplicación (Pocovi, 2024).

Se la conoce por sus grandes propiedades hepatoprotectoras, como efectos antioxidantes, coleréticos, hepatoprotectores, potenciadores de la bilis e hipolipemiantes, debido a su alto contenido de cinarina y antioxidantes que ayudan a desintoxicar del hígado y a la regulación del colesterol (Domingo, 2023).

Por otra parte, el Jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) es un ingrediente con propiedades y compuestos antioxidantes como lo es el gingerol y el shogaol que mantienen un efecto antiinflamatorio y digestivo, además de efectos hepatoprotectores y fortalecimiento del sistema inmunológico (Mustafa y Chin, 2023).

Desde el punto nutricional la alcachofa posee un índice bajo en calorías y contiene minerales esenciales como el fósforo, magnesio y potasio además de contener vitaminas del complejo B y C de modo que ayudan al fortalecimiento del sistema inmunológico mejorando el metabolismo energético (Arias et al., 2024). El alto contenido en fibra no solo promueve la salud

intestinal, sino también ayuda a controlar el nivel de la glucosa en sangre, siendo el mismo recomendado en las personas que tienen diabetes o son resistentes a la insulina.

El alto consumo de alimentos procesados con azúcares, grasas saturadas y aditivos superficiales, han sido origen del trastorno hepático como enfermedades del hígado graso no alcohólico (EHGNA), la cirrosis y hepatitis que presentan gran afectación en la población mundial. Ante esta situación, es importante desarrollar productos alimenticios no solo que sean saludables si no que beneficien a mejorar la salud hepática (Menéndez, 2023).

El incremento de las enfermedades crónicas no contagiosas, tales como afecciones cardiovasculares, diabetes tipo 2 y trastornos hepáticos, ha provocado una preocupación creciente a escala mundial acerca de los patrones de alimentación y su efecto en la salud humana (Reyes, 2023). La creciente incidencia de patologías hepáticas, tales como la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD) y la cirrosis, ha motivado la necesidad de investigar alternativas de alimentación que potencien la función del hígado y mejoren la salud en general (Rojas et al., 2024). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), un estilo de vida sano y una dieta equilibrada son fundamentales para evitar y controlar estos desórdenes (OMS, 2024).

Alcachofa

La alcachofa es una planta comestible y de uso medicinal que se extiende en la localidad de Sicilia, una isla del Mediterráneo, pero también la encontramos en Portugal, en las Islas Canarias y en las Islas Azores. Tiene sus raíces en la antigüedad egipcia, griega y romana. La parte comestible de especies silvestres y cultivadas presentan inflorescencia inmadura, las cuales son las cabezas, que hoy en día se consumen en todo el mundo como una verdura saludable, mientras que en las hojas se encuentra toda la función medicinal herbal que ha sido utilizada para trastornos hepáticos y digestivos. (Acquaviva et al., 2023). Se la considera una planta anual

robusta con hojas largas y anchas que crean una enorme roseta emblemática en el invierno, mientras que a finales de primavera muestra un tallo floral ramificado y flores de tonalidad azul violeta. (Acquaviva et al., 2023).

Clasificación Taxonómica

En la tabla 1 indica la clasificación taxonómica de la alcachofa (*Cynara scolymus L.*).

Tabla 1

Clasificación Taxonómica de la Alcachofa

Categoría	Clasificación
Reino:	Plantae
División:	Tracheophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Género:	Cynara
Especie:	Cynara scolymus L.
Variedad	C. cardunculus var, scolymus (l.) Fiori

Fuente: (Colombo et al., 2024).

Generalidades de la producción

Es una planta herbácea perenne perteneciente a la familia Asteraceae es un cultivo importantemente se desarrolla en el Mediterráneo, América y Asia, recalcando en Perú, España e Italia como productores principales de la alcachofa (Valer et al., 2021).

Según Ayuso et al. (2024), es una planta que pertenece a la especie *Cynara cardunculus* L., de la familia Asteraceae, una de las más grandes con hasta 3.2913 especies y 1.911 géneros. Esta planta cuenta con 3 subespecies: el cardo silvestre *Cynara cardunculus* L. Var. *Sylvestris* (Lamk) Fiori, el cardo cultivado *Cynara cardunculus* var. *Altilis* DC y la alcachofa cultivada *Cynara cardunculus* var. *Scolymus* L. Fiori. El cultivo de alcachofa presenta un color verde pálido y logra una altura promedio de 1,0 a 1,5 m, aunque el tamaño de sus flores, su apariencia y su gusto varían entre los 286 genotipos de alcachofa que se han cultivado. Las partes alimentarias de la alcachofa son sus flores en desarrollo, conocidas como capítulos o cabezas. No obstante, la cabeza floral constituye únicamente 30–40 g/100 g de su peso fresco, lo que significa que durante la elaboración industrial de la alcachofa se eliminan aproximadamente 60–85 g/100 g como biorresiduos y subproductos, que incluyen sus hojas, brácteas externas y tallos (Ayuso et al, 2024).

Morfología

La alcachofa se distingue por un sistema vegetal que consta de una roseta basal con hojas de gran tamaño, tallos florales erectos y cabezuelas comestibles que se asemejan a inflorescencias aún inmaduras. Sus tallos son erectos, ramificados y de forma semileñosa, las hojas son alternas,

de tamaño considerable (50–100 cm), lobuladas, presentando una superficie de color verde grisáceo y un envés tomentoso (velloso), particularmente en los estadios juveniles (Alicandri, et al., 2023).

La cabeza contiene en 800 a 1400 flores de néctar que consiguen ser polinizadas por abejas. Su sistema radicular es sumamente robusto, lo que facilita ajustarse a una amplia variedad de terrenos. Se ubica en un rizoma altamente desarrollado, donde se acumulan las reservas de alimento en el que la planta produce. Tiene raíces de gran grosor, cónicas y alargadas, muy carnosas lo que permiten que la planta sea resistente a la época de sequía. Las cabezas o capítulos florales se componen de una base carnosa (receptáculo) y brácteas entrelazadas que cubren las flores aún en etapa de madurez. El capítulo es la parte apta para el consumo y cambia en su forma, tamaño y color dependiendo del cultivo (Alicandri, et al., 2023).

De acuerdo con la estructura de la cabeza, se identifican cuatro grupos principales:

- ✓ **Romanesco:** exhibe cabezas de forma esférica o subesférica, carentes de espinas.
- ✓ **Spinoso:** tiene espinas largas y punzantes en las brácteas y hojas.
- ✓ **Violetto:** se caracteriza por sus capítulos con un tono violetto.
- ✓ **Catanese:** presenta cabezas de forma alargada, de longitud reducida y no espinosas.

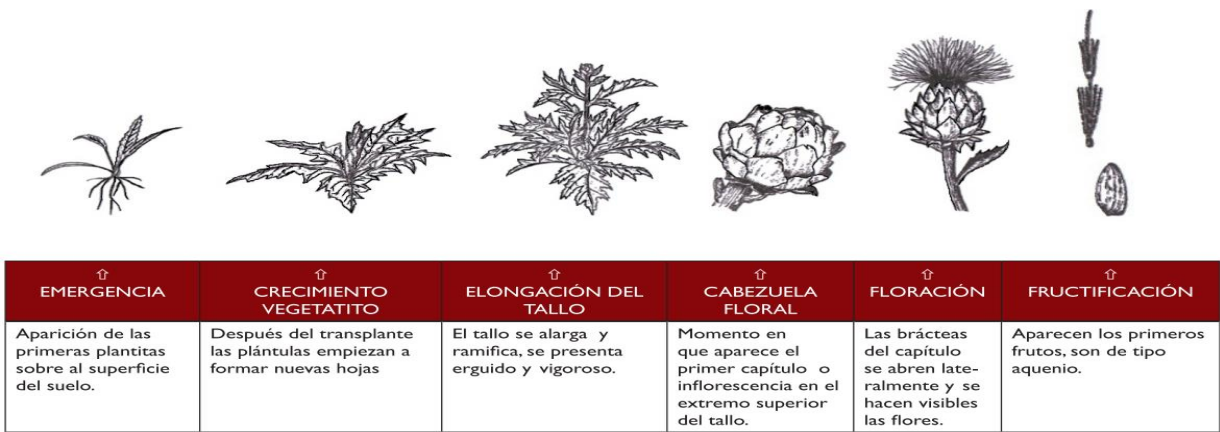
Las especies Spinosa y Catanese contienen genotipos reflorecientes, reflejando que tienen la capacidad de generar más de una cosecha al año. Por otro lado, las variedades Romanesco y Violetto se recolectan un solo año, usualmente en primavera. Esta variedad morfológica se debe a la gran diversidad genética existente en Italia, nación que alberga la mayor biodiversidad de alcachofa a escala global (Alicandri, et al., 2023).

El sistema radicular es rotativo, profundo y amplio, facilitando a la planta la capacidad de resistir sequías moderadas y recuperarse después de la recolección. La disposición global de la planta promueve una generación constante de inflorescencias durante el periodo de recolección (Alicandri, et al., 2023).

Fenología

El cultivo de la alcachofa varía de acuerdo al ciclo cálido o fresco que se encuentre, en la etapa inicial del crecimiento vegetal toma en cuenta las fases fenológicas: surgimiento o brotación y desarrollo de hojas. Durante esta etapa, la vernalización debe realizarse siendo la cantidad de horas frías necesarias muy fluctuante según la variedad. La segunda fase, vinculada la temperatura con el incremento refiriéndose a la creación de capítulos florales y concluye con la madurez de la planta para finalmente concluir con la maduración (Escobar, 2024).

Figura 1
Fenología de la Alcachofa



Fuente: (Yzarra et al., 2017).

Desarrollo del cultivo

Por terreno:

Inicia con el arado y posteriormente el desmenuzamiento del suelo 2 o 3 meses antes de la siembra, empleando subsolador si se lo requiere, o a través de un arado profundo (al menos de 35 cm), incluyendo material orgánico o correctivos si se lo requiere; también se recomienda efectuar una adecuada desinfección del suelo para evitar ataques de enfermedades o plagas que puedan darse en la producción del cultivo **(Ruiz, 2025)**.

Distancia de plantación:

Es la diferenciación entre líneas donde se determinará de acuerdo a la variedad o clon que se implante y los equipos existentes en la explotación para llevar a cabo las tareas. En términos orientativos varía entre 1.20 a 1.50 m, en función del vigor de la variedad y vida prevista de la plantación. La división entre las plantas en la línea se mantendría entre 0.7 y 0.85 m con el objetivo de obtener de 9500 – 10000 plantas por hectárea **(Ruiz, 2025)**.

Fertilización:

En la cosecha de este cultivo se necesita abono de fondo, como es el estiércol o compost no requiere fertilización con nitrógeno, aunque si requiere 80 unidades de “fosforo (P20%) y 100 unidades de Potasio (K20)”. No obstante, si el cultivo no se le añade fertilizantes orgánicos requiere 60 unidades de fertilizante amoniacal como también “150 unidades de fósforo (P20%) y 200 unidades de potasio (K20)” **(Ruiz, 2025)**.

Control de malezas:

La técnica más efectiva en el control de la maleza es a través del uso de pesticidas. Es crucial el uso de herbicidas que den ser aplicados antes del trasplante o justo después que el cultivo de las hojas esté amplias expuestas al contacto con el productor. Por lo tanto, es aconsejable que la maleza que tenga el cultivo más allá de los periodos del empleo de los herbicidas se controle de manera inmediata empleando las herramientas manuales **(Ruiz, 2025)**.

Aporque:

Es un procedimiento de los campos regados por gravedad lo cual se recomienda llevarlo a cabo de treinta días del trasplante, mediante un cultivo mecánico para así en terreno se pueda aflojar ante los riegos que se emplea, cubrir con el abono y desplazar los surcos de las filas de plantas el aporque proporciona un mejor apoyo a las plantas promoviendo la aparición de hijuelos **(Ruiz, 2025)**.

Cosecha y Postcosecha

Cosecha

La recolección se determina según el tamaño de la cabeza, y especialmente depende de la variedad. La parte apta para el consumo se forma por un cono de brácteas que se recolecta en la cosecha en la fase de inmadurez del cultivo como también se elige en función al tamaño y densidad. Las brácteas son robustas y fibrosas de un tona violeta o rosado. Un retraso en la recolección provoca el deterioro del cultivo y producto, incremento en la fibra, cabezas abiertas que son endurecidas de aspecto seco o blanco **(Medina, 2021)**.

Postcosecha

En la conservación de los alimentos de la alcachofa implica restringir la actividad de los elementos como los microorganismo o enzimas que sean capaces de modificar sus propiedades como es el aroma, color y gusto. Estos agentes pueden ser externos en los alimentos generados por microorganismo que se encuentran en el ambiente sea por bacterias, levadura o moho como también puede localizar de manera interna. Desde hace más de 10 000 años en el desarrollo de nuevos métodos o técnicas de conservación han logrado que el cultivo sea curado para de esta manera poder conservar en las grandes industrias con la capacidad de pasteurizar o ultra congelar representado el progreso significativo de la conservación el alimento (**Medina, 2021**).

Características Climáticas

Clima

El cultivo de las alcachofas es propio en el clima mediterráneo, que necesita temperaturas templadas y humedad moderada para su buen desarrollo. La temperatura ideal para su desarrollo vegetal varía entre los 12 °C y 25 °C, en temperaturas inferiores a -2 °C o más altas que 30 °C afectan negativamente su rendimiento, causando aborto floral o cambios en la calidad del capítulo floral (Rigotti et al., 2022).

La vernalización durante el reposo invernal, es crucial para provocar la floración, particularmente en cultivares tradicionales. No obstante, las variedades conocidas como "early-bolting" han mostrado que necesitan menos exposición al frío, lo que facilita su adaptación a ciclos más cortos y a diferentes zonas agroclimáticas (Stea et al., 2023).

Suelo

La alcachofa requiere terrenos con adecuado drenaje, preferiblemente franco-arenosos, que sean abundantes en materia orgánica y con un pH de 6,0 a 7,5. Necesita cerca de 600 a 1.000 mm de lluvias anuales, aunque reacciona positivamente a sistemas de riego suplementarios, particularmente en situaciones de estrés hídrico (Martínez et al., 2023).

En sequías, se usan técnicas como el hidromulching que ha probado ser efectivo para mantener la humedad del suelo, disminuir la temperatura atmosférica y potenciar la calidad de los capítulos. Esto resulta en una estabilidad fisiológica superior del cultivo durante épocas de sequía (Scognamiglio et al., 2023).

Exposición al sol

Igualmente, una correcta exposición al sol durante el periodo de crecimiento es esencial para impulsar la generación de compuestos fenólicos antioxidantes en la planta. Esto no solo incrementa la calidad nutricional del alimento, sino también la capacidad de la planta para resistir el estrés ambiental (Rigotti et al., 2022).

Sustrato

El suelo es importante para la plantación del cultivo debido que la planta de alcachofa influye mucho en la calidad del suelo donde se va a plantar para de esta manera desarrollarse de manera apropiada que oscilan desde 50 cm y 2 m de altura lo cual debe poseer un suelo sano y aireado, rico en humus y en compuestas de materia orgánica. Es aconsejable preparar el terreno a través de perforaciones profundas que sean hasta 1.5 m de profundidad (Martínez et al., 2023).

Riego

La alcachofa posee importante uso del agua debido que esta le permite desarrollarse en su crecimiento que es fundamental durante las primeras fases de desarrollo. Lo más aconsejable es contar con un riego tecnificado por goteo. La falta de irrigación en cualquier fase de crecimiento del cultivo producirá disminuciones significativas en los rendimientos y calidad en la venta de la producción final de la alcachofa (Martínez et al., 2023).

Fertilización

La planta de alcachofa para que pueda desarrollarse de manera adecuada es necesario contar con un suelo nutritivo además de en el día realizar dos veces una buena nutrición lo cual es una previa a la siembra y otra durante el ciclo vital de la planta. El estiércol o el compost son los nutrientes más apropiados que son de materia orgánica que ayudan al desarrollo de las plantaciones también es importante contar con una buena dispersión de voleo, al fondo del surco o entre plantas lo cual lo aconsejable es utilizar dosis de 15 a 20 t/ha (Martínez et al., 2023).

Tipos de alcachofas

Hay una gran variedad de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) que se cultivan en todo el mundo, clasificadas en diversos tipos de acuerdo a su morfología, periodo de producción y existencia o no de espinas. Estas variaciones en la variedad afectan directamente el desempeño agrícola, la adaptación al clima y las particularidades comerciales de la cosecha (Stea et al., 2023).

Se clasifican en 4 grupos:

Grupo I Las espinosas

Incorpora cultivares con espinas en las hojas y las brácteas externas. Son especies rústicas, que se adaptan a climas severos y usualmente son cultivadas en el sur de Europa, tales como "Española Espinosa", "Sardo" o "Napolitana" (De Mastro et al., 2021).

Grupo II Las moradas

Se distinguen por sus capítulos de dimensión media y sus brácteas de tonalidad púrpura. Poseen una elevada calidad culinaria, y una menor duración postcosecha. Las características habituales son "Violet de Provence" o "Romanesco" (González et al., 2022).

Grupo III Verde puro

Tienen grandes capítulos, de tonalidad verde y sin espinas. Se cultivan principalmente para la industria y exportación por su rendimiento, su sabor dulce y su fácil manejo. Ejemplo: "Globo Verde", "Estrella Imperial" y "Harmony" (Rigotti et al., 2022).

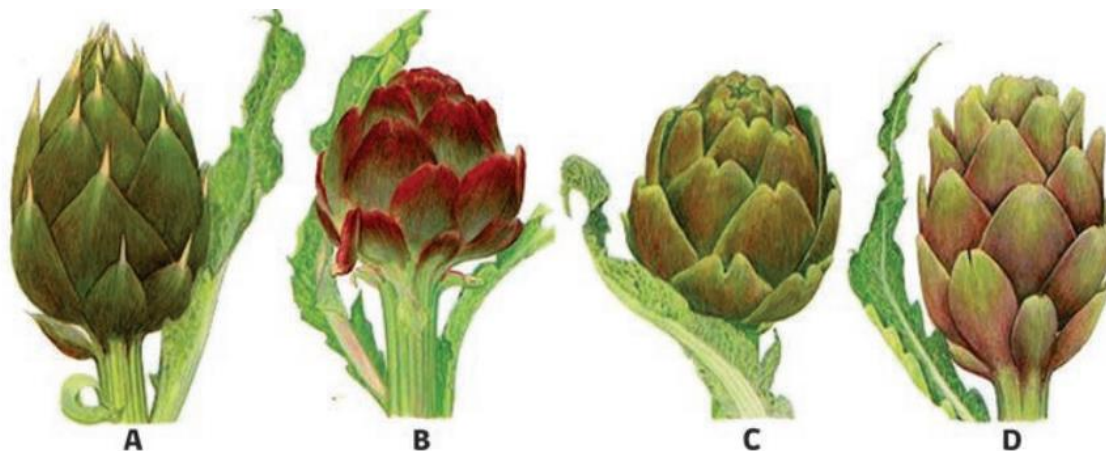
Grupo IV Precoces compactas

Son híbridos de corto ciclo, con alta productividad y una excelente uniformidad en los capítulos. Se emplean en áreas con inviernos suaves y facilitan la recolección temprana. Incluyen "Auralia", "Opal" y "Symphony" (Thuc et al., 2023).

Recientes investigaciones agronómicas han analizado el rendimiento de estas variedades ante diversos grados de salinidad, escasez de agua y gestión orgánica, sugiriendo la utilización de híbridos de tipo "precoces compactos" por su eficacia y adaptabilidad a nuevas condiciones climáticas (Campanelli et al., 2021).

Figura 2

Clasificación del germoplasma de alcachofa basado en rangos morfológicos de cabezuelas



Fuente: (Ayala, 2018).

Propiedades y beneficios

La alcachofa es una fuente abundante en minerales y vitaminas que contribuyen a luchar contra el envejecimiento celular y potenciando a la salud cutánea. Debido a su elevado contenido de fibra, promueve la regulación de los niveles de glucosa en la sangre y evita la aparición de diabetes, reduce la acidez estomacal, previniendo inconvenientes como el dolor e hinchazón abdominal (Ayuso et al., 2024).

Además, la fibra vegetal también aporta un sabor muy atractivo, la alcachofa posee Fito esteroides que contribuyen a regular los niveles de colesterol y triglicéridos en la sangre se regulan

a través de los esteroides. Los flavonoides presentes funcionan como antioxidantes, así como también resguardan frente a afecciones de corazón (Zanabria, 2024).

Figura 3

Propiedades de la alcachofa



Fuente: (Alicandri et al., 2023).

Antioxidante

Según Ayuso et al., (2024), la alcachofa (*Cynara scolymus* L.) tiene un elevado potencial antioxidante debido a su aporte de vitamina C, ácido cafeico, apigenina, luteolina y antocianinas, que ayudan a neutralizar las especies reactivas de oxígeno (ROS), brindando protección contra el perjuicio oxidativo. Investigaciones han evidenciado que tiene valores antioxidantes superiores a los de otras verduras, particularmente en sus hojas y capítulos. En el ámbito *in vitro*, se han demostrado efectos de protección frente a la oxidación de LDL en células humanas (Ayuso et al., 2024).

Acción hepatoprotectora

Los extractos de alcachofa poseen efectos positivos en la enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), una enfermedad hepática que impacta al 25% de los adultos y puede evolucionar hacia la cirrosis o el cáncer de hígado. Principalmente, su función se debe a sus componentes bioactivos como la cinarina y fenólicos (como el ácido cafeico, el ácido isoclorogénico y la luteolina), que tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y reductoras del colesterol. Estos componentes contribuyen a reducir biomarcadores del hígado como ALT y AST, potencian la expresión de Nrf2 y disminuyen triglicéridos, colesterol total, LDL y VLDL (Ayuso et al., 2024).

Acción prebiótica y antiinflamatoria

La alcachofa tiene beneficios para la salud del sistema digestivo, particularmente en afecciones inflamatorias intestinales (EII), debido a sus características antiinflamatorias y prebióticas. Sus hojas, tallos y capítulos son abundantes en fibra, inulina y pectinas, sustancias que fomentan el desarrollo de bacterias útiles como Bifidobacteria y Lactobacillus (Ayuso et al., 2024).

Hipoglucemiante

Ha probado poseer propiedades hipoglucemiantes, particularmente beneficiosas para la diabetes tipo 2, que constituye el 95% de los casos de diabetes en todo el mundo. Investigaciones tanto en animales como en humanos demostraron que la ingesta de extracto de

alcachofa disminuye de manera notable los niveles de glucosa en la sangre, insulina, fructosamina, triglicéridos y colesterol total. Estos efectos están relacionados con sustancias como la cinarina, luteolina y ácido clorogénico, que inhiben enzimas fundamentales en la generación y asimilación de glucosa, tales como la alfa-glucosidasa y la glucosa-6-fosfato translocasa (Ayuso et al., 2024).

Efecto Cardioprotector

La alcachofa ha evidenciado características cardioprotectoras disminuyendo factores de riesgo como la hiperlipidemia, la hipertensión y la inflamación sistémica, las principales causas de enfermedades cardiovasculares (ECV), que impactan a más de 523 millones de individuos a nivel global. El extracto de hojas de alcachofa reduce los niveles de colesterol total, LDL, triglicéridos y marcadores inflamatorios, además de incrementar el HDL (Ayuso et al., 2024).

Valor nutricional

Tabla 2

Valor Nutricional de la Alcachofa

Nutriente	Valor promedio	Unidad
Energía	79,73 ± 0,04	kcal
Humedad	74,54 ± 0,21	g
Ceniza (minerales totales)	6,88 ± 0,14	g
Proteínas	24,27 ± 0,12	g
Carbohidratos	56,62 ± 1,41	g
Grasas totales	2,06 ± 0,05	g
Ácidos grasos saturados (SFA)	53,2 ± 0,5	% de grasa
Ácidos grasos monoinsaturados (MUFA)	2,26 ± 0,05	% de grasa
Ácidos grasos poliinsaturados (PUFA)	44,5 ± 0,6	% de grasa
Fósforo	69	mgr
Calcio	51	mgr
Potasio	310	mgr
Magnesio	10	mgr
Hierro	1.1	mgr
Vit. B2	0.04	mgr
Ac. Ascórbico Vit. C	8	mgr

Fuente: (Ayuso et al., 2024).

Para Leskovar y Othman (2021) Es una planta de cultivo mediterráneo muy apreciado por su alto contenido de compuestos antioxidantes. Se conoce que los elementos más presentes con el ácido clorogénico, el ácido dicafeoilquínico y la cinarina debido que son beneficiosos en la salud del ser humano. Así como también el genotipo, se ha evidenciado que las costumbres también influyen en las prácticas como también los sistemas agrícolas influyen en el contenido de “ácido clorogénico, con variaciones de 60 y cinarina de 2 a 20 (μggg^{-1}), respectivamente”.

Usos Tradicionales

La alcachofa es un componente de la alimentación desde tiempos antiguos, empleada por egipcios, griegos y romanos para aliviar trastornos digestivos y hepáticos (Di Napoli et al., 2024).

Uso en la en la gastronomía

La alcachofa es valorada por su sabor delicado, su textura suave y su reducido aporte calórico. Se la suele consumirla:

- ✓ Alcachofa rasca, cocida, hervida, asada, en sopas, ensaladas, rellena o al horno.
Alcachofa en conservas con vinagre o aceite de oliva, la cual muy apreciado en la alimentación mediterránea.
- ✓ Licor digestivo, produciéndola en naciones como Italia.
- ✓ En infusiones con hojas secas para elaborar tés hepatoprotectores.
- ✓ Además, los desechos provenientes de la elaboración de alimentos (hojas externas, tallos) se están reutilizando como componentes funcionales debido a su elevado contenido en cinarina, fibra, polifenoles e inulina (Ayuso et al., 2024).

Uso funcional y nutracéutico

El crecimiento de los alimentos funcionales aumentó el interés por la alcachofa, es por eso que ahora hay extractos estandarizados disponibles en cápsulas, gotas o polvos para aplicaciones digestivas y hepáticas. Asimismo, se la ha usado en alimentos suplementarios para regular colesterol, hígado graso o glucosa, y en alimentos funcionales tales como batidos con fibra de alcachofa, en panecillos sin gluten con extracto de hojas, barritas prebióticas, entre otros. También se la usa como un prebiótico natural donde su riqueza en inulina regula de manera positiva la flora intestinal, fomentando el desarrollo de Bifidobacteria y Lactobacillus (Olas, 2024).

Uso industrial y cosmético

El sector cosmético ya incorpora extractos de la hoja de alcachofa debido a sus efectos estudiados:

- ✓ Antioxidante, ya que resguarda la piel frente al envejecimiento celular.
- ✓ Reguladora y purificante beneficiosa en pieles grasas o con acné.
- ✓ Tonificante y estimulante de la microcirculación en productos destinados a las piernas agotadas o celulitis (Di Napoli et al., 2023).

Jengibre

El Jengibre o también conocido como *Zingiber officinale* es una planta herbácea de origen asiático, esta planta medicinal posee propiedades hepatoprotectoras, hipocolesterolémico que reduce considerablemente la actividad intestinal, vómito e incluso en muchas ocasiones es utilizado como antipirético y analgésico. Se caracteriza por su tallo subterráneo, aroma y sabor picante (Delgado, 2020).

Esta especie de planta medicinal es muy utilizada en Asia Central y Sudeste Asiático, siendo cultivado principalmente en las regiones tropicales y subtropicales. Es una planta vivaz y muy resistente similar a un lirio, sin embargo, se caracteriza por su alto contenido de sustancias vegetales de tipo secundaria que brinda efectos antioxidantes como ácido acetilsalicílico, serotonina, gingerol (Delgado, 2020).

De acuerdo con, Montalvo et al. (2020) el jengibre posee compuestos volátiles y no volátiles que brinda alto nivel de propiedades farmacológicas, bioactivas, nutricionales, fitoquímicas, antioxidantes e incluso antiinflamatoria por lo cual es muy utilizado como medicina china, árabe y africana. Estudios científicos han demostrado que el uso de jengibre ayuda al tratamiento de artritis, esguinces y dolores (musculares, gástricos).

Figura 4

Jengibre



Fuente: (Montalvo et al., 2020).

Valor nutricional

El jengibre proporciona un nivel moderado de energía, es abundante en agua, tiene menos del 1% de grasa, y se distingue por su contenido de fibra y micronutrientes como magnesio, potasio, hierro, zinc y cobre (USDA, 2024). A continuación se detalla su composición nutricional.

Tabla 3*Valor Nutricional del Jengibre*

Nutriente	Valor promedio	Unidad
Energía	80	Kcal
Humedad	~79.5	g
Ceniza	~2.7	g
Fibra cruda	2	g
Proteína	1.8	g
Carbohidrato	17.9	g
Magnesio	43	mg
Sodio	13	mg
Potasio	415	mg
Hierro	0.6	mg
Zinc	0.3	mg
Cobre	0.1	mg

Fuente: (USDA, 2024)

Generalidades de la producción

Alrededor del mundo la producción del jengibre ha tenido buenas respuestas en sus sembríos especialmente en países de clima tropical. El 80% de la producción se centra en el continente asiático, para una producción eficiente es esencial que el cultivo tenga los siguientes

requerimientos, el clima debe oscilar entre 25 a 30°C, precipitaciones anuales de máximo 4000mm, altitud de 1200msnm como máximo. Su suelo debe ser aluviales, con un buen drenaje y un pH ligeramente ácido. Se debe sembrar entre los meses agosto y octubre para poder obtener un rendimiento por hectárea entre 20 a 25 toneladas (Camargo et al., 2021).

Distribución

A nivel global la producción y cultivo del jengibre se distribuye de la siguiente manera:

- ✓ **Asia:** Concentrado alrededor del 30% de la producción a nivel mundial, en los estados de Kerala, Karnataka y Assam.
- ✓ **África:** La mayor parte de la producción se encuentra en Kaduna.
- ✓ **América:** El principal productor es Brasil, Paraná, Perú.
- ✓ **Oceanía:** La mayor parte de la producción se encuentra en Fiya.

(Camargo et al., 2021).

Cultivo

Para un excelente cultivo se debe aplicar fertilizantes y adicionar con nutrientes para mejorar la fertilidad natural del suelo. Para lo cual se debe aplicar un plan de fertilización el mismo que consta de 300 fuentes de nitrógeno, seguidamente de 200kg/Ha fuentes de fósforo y 300kg/Ha fuentes de potasio. Además de contar con condiciones edafoclimáticas (Vera, 2020). Todo ello con el fin de evitar y combatir las siguientes enfermedades que afectan el cultivo:

- ✓ Fusarium produce el mal olor, pero se controla con desinfectantes y fungicidas.
- ✓ Erinia mal olor se combate con bactericidas.

- ✓ Pudriciones radiculares devastadoras, pudre a la planta y es provocado por hongos del suelo y agua. (Vera, 2020).

Cosecha y Postcosecha

La cosecha del jengibre varía entre 9 y 10 meses después de la siembra, por lo cual es esencial almacenarlo en un lugar ventilado y posteriormente empacarlo después de la cosecha para evitar pérdidas (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, 2024).

En el caso de la postcosecha en la producción de empresas se debe seguir el siguiente proceso: Recepción de materia prima; lavado primario con agua para eliminar tierra, piedras y lodo; selección rizomas en mal estado; clasificación por tamaño, cortado puntas con brotes; lavado secundaria con agua, hipoclorito de sodio eliminar tierra, piedras lodo por un lapso de 5 minutos; secado temperatura de 40° a 55°C; enfriado 20 a 25°; pesado y encajados, paletizado; almacén máximo en 1 día y transporte temperatura de 10 a 12° C (Lavado, 2024).

Formas de cultivo

El jengibre es prospero en climas cálidos y húmedos por lo cual se caracteriza por cultivarse en regiones tropicales y subtropicales, debido a que tienen una temperatura entre los 20° y 30°C. Los cultivos dependen principalmente de los suelos que se encuentren bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH ligeramente ácido a neutro con un valor promedio entre 5.5 a 6.5. Es esencial que la preparación del suelo se enfoque en la eliminación de la maleza y aireación aplicando arado e incorporación de compost. La siembra se realiza utilizando rizomas previamente cortadas en trozos menor a una yema para posteriormente se plantados a una profundidad de 10 cm (Lavado, 2024).

Características

Delgado (2020) en su investigación menciona que el jengibre es una planta perenne que puede alcanzar hasta 1.5 metros de altura, esto se debe a que su tallo mide máximo 90cm de alto y sus hojas largas y estrechas son de 20cm de largo. Su parte más valorada es el rizoma subterráneo que tiene una forma irregular y un característico aroma. El jengibre este compuesto por bioactivos como gingerol (sabor picante) y propiedades medicinales (antiinflamatorio, antioxidante y digestivo).

Clasificación Taxonómica

Tabla 4

Clasificación Taxonómica del Jengibre

Categoría Taxonómica	Clasificación
Reino	Plantea
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Zingiberaceae
Género	Zingiber
Especie	Zingiber officinale

Fuente: (Olives, 2022).

El hígado: funciones

El hígado es el órgano interno con mayor tamaño del ser humano con un peso estimado de 1.4 a 1.6 kg en cuanto a las personas adultas. Se encuentra en la zona superior derecha de abdomen, precisamente debajo del diafragma y por encima del estómago. Es una glándula que produce tanto la bilis como proteínas y factores de coagulación, desempeñando una extensa gama de funciones vitales para la vida (Calderon et al ., 2022).

Las funciones que cumple el hígado alcanzan más de 500 funciones bioquímicas diferentes como:

- ✓ **Producción de bilis:** Es esencial en el proceso de digestión y asimilación de grasas y vitaminas que se encuentran en lípidos como (A, D, E, K). Además, se guarda en la vesícula biliar se excreta en el intestino delgado durante el proceso de digestión.
- ✓ **Desintoxicación:** Expulsa compuestos venenosos de la sangre, tales como fármacos, alcohol, aditivos en la alimentación y productos metabólicos. Como también transforma el amoníaco en urea el cual se excreta por la orina.
- ✓ **Síntesis de sustancias:** Elaboración de proteínas de plasma (albúmina), elementos coagulantes, hormonas y enzimas para la digestión
- ✓ **Almacenamiento:** Posee vitaminas (A, D, B12), minerales como el cobre y hierro además del glucógeno como almacenamiento de energía
- ✓ **Metabolismo de nutrientes:** Los carbohidratos en el hígado transforman la glucosa en glucógeno (guardado) y la inversa cuando se requiere energía. También, los lípidos generan el colesterol, lipoproteínas y ácidos biliares; que controlan el balance de grasas en

el torrente sanguíneo y finalmente las proteínas se producen en aminoácidos secundarios, albumina, enzimas y elementos coagulantes

- ✓ **Inmunidad:** Incluye células del sistema inmunitario (como las células Kupffer que eliminan bacterias virus y células lesionados. También contribuyen a la respuesta inflamatoria y al control del sistema inmunológico (Fernández, 2021).

¿Por qué es tan importante su funcionamiento?

El hígado es un órgano de suma importancia. Sin él, no se pueden realizar funciones tan fundamentales como la digestión de los alimentos, en la eliminación de las toxinas, el mantenimiento de niveles correctos en la glucosa en la sangre o la síntesis de elementos de la sangre (Maestre, 2024).

En la salud es fundamental para:

- ✓ Conservar el balance metabólico
- ✓ Controlar la energía del cuerpo
- ✓ Promover una adecuada asimilación y digestión de nutrientes (Maestre, 2024).

¿Qué factores lo dañan?

Diversos elementos pueden perjudicar la salud del hígado y llevar a patologías hepáticas, algunas de ellas son silentes y progresivas:

- ✓ **Alimentación deficiente:** Es el incremento en el consumo de grasas saturadas y trans, tales como las presentes en frituras, embutidos y productos altamente elaborados. Además, de elevados niveles de fructosa y azúcar: promueven la acumulación de grasa en el hígado (hígado graso no alcohólico). Alimentos bajos en fibra, frutas y verduras.

- ✓ **Uso desmedido de alcohol:** El etanol se transforma en el hígado y genera sustancias venenosas que provocan esteatosis, hepatitis por consumo de alcohol y cirrosis.
- ✓ **Medicamentos y sustancias narcóticas:** Algunos fármacos frecuentemente utilizados (como paracetamol en cantidades excesivas, antibióticos, estatinas) pueden provocar hepatotoxicidad.
- ✓ **Infecciones de origen viral:** Hepatitis B y C: virus capaces de causar lesiones crónicas, fibrosis y, finalmente, cáncer de hígado.
- ✓ **Efluentes tóxicos del entorno:** Inmersión en pesticidas, metales pesados, disolventes químicos y contaminantes atmosféricos o acuáticos.
- ✓ **Sedentaridad y sobrepeso:** La ausencia de ejercicio y el exceso de peso están vinculados con el hígado graso no alcohólico (NAFLD), una de las causas más habituales de patología hepática a nivel global.
- ✓ **Desgaste oxidativo:** El desbalance entre radicales libres y antioxidantes puede causar perjuicios en las células hepáticas (Maestre, 2024).

Enfermedades hepáticas comunes

En la actualidad, las afecciones del hígado están ocasionando cerca de 2 millones de fallecimientos anuales a nivel global, representando una significativa alerta económica y social a escala global. No obstante, no hay cura para numerosos tipos de enfermedades del hígado, en cierta medida debido a la ausencia de un entendimiento detallado de su evolución. (Gan. et al, 2025).

Entre las enfermedades más comunes se encuentran:

- ✓ **Hígado graso** (esteatosis hepática): acumulación de grasa en el tejido hepático, vinculada a la obesidad y una dieta deficiente.
- ✓ **Hepatitis:** Trastorno inflamatorio del hígado, causado por virus, auto inmunológico o tóxico.
- ✓ **Cirrosis:** daño persistente al hígado que genera cicatrices que obstaculizan el funcionamiento adecuado.
- ✓ **Cáncer hepatocarcinoma:** generalmente se presenta como una complicación de la hepatitis crónica o la cirrosis (Gan. et al, 2025)

Las enfermedades hepáticas, especialmente la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), es la que representa una de las causas principales de morbilidad crónica a escala mundial. Se calcula que impacta cerca del 25% de la población mundial y del 30 al 35 % en América Latina, siendo Ecuador uno de los países con mayor prevalencia de acuerdo a diagnósticos por imagen (Loomba et al., 2022).

Esta afección abarca un extenso espectro de trastornos hepáticos, que van desde la simple esteatosis hasta la esteatohepatitis no alcohólica (NASH), que puede evolucionar hacia fibrosis, cirrosis e incluso carcinoma hepatocelular. El surgimiento de NAFLD se relaciona estrechamente con elementos como la obesidad, el síndrome metabólico, la resistencia a la insulina y alimentación abundante en grasas saturadas y azúcares simples (Devarbhavi et al., 2023).

Por esta razón, el tratamiento nutricional se ha transformado en una táctica esencial no medicamentosa para frenar su evolución. Las sugerencias comprenden la disminución del peso corporal (entre 5–10 %), el incremento de la actividad física, y principalmente, una alimentación

abundante en fibras, antioxidantes, sustancias fenólicas, ácidos grasos insaturados y probióticos (Arrese et al., 2021).

Varios estudios han evidenciado que la ingesta de alimentos funcionales con características antioxidantes, antiinflamatorias y hepatoprotectoras puede resultar ventajosa en pacientes con problemas hepáticos (Ciobârcă et al., 2020; Amini et al., 2022). Elementos como la alcachofa, debido a su alto aporte de cinarina, fibra y minerales, y el jengibre, por su abundancia en gingerol y shogaols, han demostrado tener beneficios en la regulación de las enzimas del hígado, disminución de triglicéridos y estrés oxidativo (Majnooni et al., 2021; Ghoreishi et al., 2023).

Tratamiento Nutricional en enfermedades hepáticas

El tratamiento nutricional en enfermedades hepáticas representa es esencial para evitar la prevención de enfermedades como la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), la esteatohepatitis no alcohólica (NASH), la hepatitis viral crónica y la cirrosis hepática. Como gran cantidad de estas afecciones están vinculadas a desórdenes metabólicos como la obesidad, la dislipidemia y la resistencia a la insulina, el enfoque dietético adquiere una importancia especial (Devarbhavi et al., 2023).

En relación con NAFLD y NASH, las sugerencias nutricionales se enfocan en alcanzar una reducción de peso del 7–10 %, a través de una dieta hipocalórica, donde se de incluya alimentos ricos en fibras, compuestos fenólicos, ácidos grasos mono y poliinsaturados, vitamina E y antioxidantes naturales. Estas acciones han probado disminuir la grasa en el hígado, potenciar la sensibilidad a la insulina y regular las enzimas del hígado (Ghoreishi et al., 2023).

De acuerdo con la Asociación Europea para la Investigación del Hígado (EASL, la alimentación mediterránea, es la más aconsejable para individuos con hígado graso. Esto se debe a que esta dieta nos proporciona un consumo de frutas, vegetales, legumbres, cereales integrales, aceite de oliva, pescado, frutos secos y compuestos bioactivos con propiedades antiinflamatorias y hepatoprotectoras. Además, se asocia con una restricción de la ingesta de azúcares simples, grasas trans, alcohol y productos altamente procesados, por su efecto perjudicial en el hígado (EASL, 2021).

Para pacientes con cirrosis hepática, la recomendación nutricional se enfoca en evitar la desnutrición, preservar el estado proteico-calórico y rectificar las carencias de micronutricionales habituales como la falta de zinc, vitamina D y complejo B. Mientras que en fases avanzadas (descompensadas), se necesita un estricto régimen alimentario personalizado, con supervisión en la ingesta de sodio (Arrese et al., 2021).

Alimentos funcionales en el cuidado de la salud hepática

El empleo de alimentos funcionales para prevenir y tratar afecciones del hígado ha generado un creciente interés en la comunidad científica. Estos alimentos no sólo aportan nutrientes vitales, sino que también poseen compuestos bioactivos que pueden modificar funciones fisiológicas particulares, como la desintoxicación hepática, la disminución de la inflamación y la optimización del perfil lipídico (Majnooni et al., 2021).

Dentro de los alimentos funcionales que benefician al hígado se encuentran los siguientes:

- ✓ Jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe): El jengibre se ha empleado como planta medicinal que posee compuestos fenólicos como el 6-gingerol, los shogaoles, y la

zingerona que funcionan como antiinflamatorios, antioxidantes y reguladores de los niveles de grasa (Gan. et al, 2025).

- ✓ Alcachofa (*Cynara scolymus*): presenta una elevada presencia de compuestos fenólicos, incluyendo: cinarina, ácido clorogénico y la luteolina. Estas sustancias promueven la producción de bilis (efecto colerético), disminuyen la oxidación de lípidos y resguardan las células del hígado del perjuicio provocado por toxinas o alimentación abundante en grasa (Gan. et al, 2025)
- ✓ Cúrcuma (*Curcuma longa*): es conocida por sus propiedades antioxidantes y antifibróticas debido a la curcumina. Diversos estudios clínicos han señalado una reducción en la esteatosis hepática y mejoras en los parámetros inflamatorios con su aplicación extendida.
- ✓ El ajo (*Allium sativum*) y la cebolla (*Allium cepa*), son abundantes en compuestos azufrados (alicina), promueven la expulsión de toxinas del hígado y tienen la capacidad de disminuir los lípidos en la sangre, contribuyendo a evitar la evolución de la NAFLD (Arrese et al., 2021).
- ✓ El kéfir: debido a su contenido probiótico, regulan de manera positiva la microbiota del intestino, lo que de manera indirecta potencia la salud del hígado, debido a la relación entre la disbiosis intestinal y el deterioro hepático (Walsh et al., 2023).

Snacks saludables

En el mercado comercial los snacks han tenido gran acogida debido que existen gran variedad de snacks saludables que se han enfocado en ingredientes funcionales, como es la mínima cantidad de azúcares y grasas con contenga alto contenido de antioxidantes y fibra. Las

galletas elaboradas de manera artesanal a base de ingredientes naturales poseen grandes beneficios en la salud permitiendo incorporar alimentos como es el jengibre y alcachofa que permiten que el consumidor lo adquiera de manera accesible (Mamani et al., 2023).

La creación de este tipo de snacks saludables ayudara de forma nutritiva al ser humano como además que contribuyen a la prevención de enfermedades crónicas y el bienestar general. La mezcla del jengibre y alcachofa es una formulación de galletas como parte de una estrategia innovadora la cual ofrece un producto a base de las propiedades hepatoprotectoras alcanzo de este modo un buen perfil nutricional y atractivo sensorial (Guaderrama et al., 2023).

Snacks funcionales

Los tentempiés funcionales son artículos creados para brindar ventajas concretas a la salud, más allá de su valor nutricional fundamental. Para las galletas artesanales con alcachofa y jengibre, el objetivo es proporcionar una comida:

- ✓ Saludable y reducido en componentes perjudiciales (azúcar refinado, grasas trans).
- ✓ Es abundante en compuestos bioactivos que ejercen efecto de protección hepática.
- ✓ Agradable en gusto, olor y consistencia, para potenciar su aceptación (Ventura et al., 2021).

Análisis microbiológico: concepto, importancia y métodos

El estudio microbiológico de alimentos implica identificar, medir e identificar microorganismos que pueden suponer un peligro para la salud del consumidor o perjudicar la calidad del producto (Espinoza et al., 2023).

Este proceso se lleva a cabo en laboratorio para garantizar que se cumpla con las normativas actuales y asegurar la calidad de los alimentos. No sólo se previene problemas como intoxicaciones por los alimentos, sino que además se cumple con determinados estándares propuestos por la ley los cuales nos evitan sanciones, y nos ayuda a ganar confianza en el mercado (Espinoza et al., 2023).

Importancia:

- ✓ Asegura la seguridad del alimento.
- ✓ Facilita el cumplimiento de las regulaciones sanitarias.
- ✓ Contribuye a prevenir epidemias de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Métodos comunes:

- ✓ Cantidad en placa (UFC/g): establece el número de bacterias que son viables.
- ✓ Identificación de microorganismos como E. coli, Salmonella, mohos y levaduras contaminadas.
- ✓ Métodos rápidos: exámenes moleculares o inmunológicos (PCR).

Normativas:

Para los productos artesanales, la legislación puede variar dependiendo del país, pero usualmente requiere:

- ✓ Indiferencia de agentes patógenos como Salmonella.
- ✓ Restricciones máximas para coliformes completas y mohos/levaduras.

- ✓ Buenas prácticas de producción (BPM) durante el proceso de fabricación. (Espinoza et al., 2023).

Etiquetado nutricional

En Ecuador, el etiquetado nutricional es un requisito obligatorio para todos los productos procesados y ultraprocesados. Es una herramienta visual que instruye e informa de forma clara y visible a los consumidores a conocer más acerca de las propiedades nutricionales de un alimento, facilitándoles así tomar decisiones al seleccionar qué alimento ingerir en beneficio de su salud. Se basa en parámetros establecidos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que establecen los márgenes máximos permitidos de macronutrientes y micronutrientes por cada 100 gramos de producto. Este abarca tanto la tabla de datos nutricionales como el rotulado frontal de tipo "semáforo nutricional", conforme al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 (2R) (INEN., 2020).

De acuerdo con el RTE INEN 022 (2R) y las regulaciones del Ministerio de Salud Pública de Ecuador, el etiquetado nutricional debe contener:

- ✓ Cantidad de energía (kcal) por ración.
- ✓ Macronutrientes: proteínas, grasas (totales como saturados), carbohidratos (azúcares).
- ✓ Fibra
- ✓ Sodio
- ✓ Porciones por envase y peso neto
- ✓ Ingredientes ordenados en secuencia descendente

- ✓ Especificación de potenciales alérgenos: huevo, soya, leche, gluten, entre otros.
(INEN, 2020).

Presenta un gráfico donde se establece con una barra roja para un Alto contenido de azúcar, grasa o sal. Una barra amarilla para describir el contenido Medio de los componentes antes mencionados, y una barra de color verde para describir el Bajo contenido de los componentes. Así los consumidores identifican que alimentos son recomendados usar (MSP., 2023).

Prueba hedónica: concepto y utilidad

Cuando se implementa algún producto alimenticio nuevo, es siempre recomendable tomar en cuenta lo que es agradable, lo que no lo es y lo que le gusta a la gente. Esto nos ayuda a tener una perspectiva para lograr un objetivo positivo al consumidor y al productor.

Es por eso que tomamos en cuenta a la evaluación hedónica, que es un procedimiento sensorial que se emplea para determinar el nivel de aceptación o preferencia de un alimento por los clientes. Se fundamenta en una escala personal, usualmente de 1 a 9 puntos, donde los evaluadores manifiestan su aprecio por un producto. Es simple y precisa y cuando el puntaje es de 7 o más en escala de 9, nos muestra que la calidad sensorial del producto tiene aceptabilidad, por ende, cualquier producto que llegue a esta puntuación podría cumplir su objetivo.
(Hernández et al., 2024).

La evaluación hedónica es un procedimiento sensorial que se emplea para determinar el nivel de aceptación o preferencia de un alimento por los clientes. Se fundamenta en una escala

personal, usualmente de 5 o 9 puntos, donde los evaluadores manifiestan su aprecio por un producto, por ejemplo:

- ✓ 9 = Me gusta muchísimo
- ✓ 1 = Me disgusta muchísimo

Aplicación:

- ✓ Valorar características como el gusto, la textura, el aroma y la apariencia.
- ✓ Establecer si el producto resulta atractivo al gusto del consumidor meta.
- ✓ Perfeccionar las formulaciones antes de la venta del producto.

(Hernández et al., 2024).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, las enfermedades hepáticas crónicas representan un desafío de salud pública a nivel mundial, con repercusiones clínicas, sociales y económicas considerables. Dentro de estas enfermedades se encuentran la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), las hepatitis virales crónicas (B y C), la cirrosis, el carcinoma hepatocelular (HCC) y el daño hepático provocado por el alcohol o sustancias medicamentosas. En general, estas afecciones causan cerca de 2 millones de fallecimientos anuales a nivel global, siendo la cirrosis la undécima causa de muerte a nivel mundial y el HCC la tercera causa de muerte (WHO, 2023).

En América Latina, las enfermedades del hígado han aumentado de manera constante. En el 2021 se calcularon más de 160.000 muertes anuales en la región asociados a causas hepáticas, con un impacto significativo en adultos de 35 a 65 años. Especialmente, en naciones como México, Chile, Ecuador y Perú, la cirrosis constituye el 2.3 % de la mortalidad total (OPS, 2022).

La enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD) representa uno de los trastornos hepáticos más relevantes a nivel mundial. Se calcula que impacta alrededor del 25% de la población mundial, y su prevalencia alcanza el 31% en América Latina, zona donde se ha registrado un incremento constante de casos en las últimas décadas (Loomba et al., 2022).

En Sudamérica, se estima que la prevalencia de NAFLD oscila entre el 20% y el 35 % dependiendo del país; en Ecuador, investigaciones llevadas a cabo con diagnósticos por imagen indican una tasa cercana al 30%. Una investigación particular realizada en Guayaquil descubrió que 30 de cada 100 adultos mayores presentan signos de EHGNA, situando así a esta enfermedad como un desafío en ascenso en la salud pública (Cabrera et al., 2023).

La progresión de estas enfermedades puede llevar a cirrosis, y a carcinoma hepatocelular aumentando la morbimortalidad hepática y cardiovascular, y estas enfermedades tienen una relación directa con la gran incidencia de sobrepeso, obesidad, sedentarismo y una alimentación que se basa en el consumo de productos ultraprocesados. En Ecuador el 44% de los adultos presentan obesidad ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$), lo que justifica parcialmente la elevada prevalencia de NAFLD (Cabrera et al., 2023).

Frente a esta realidad, varios estudios han enfatizado la capacidad de los compuestos bioactivos naturales con propiedades hepatoprotectoras, entre ellos la alcachofa (*Cynara scolymus* L.) y el jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). La alcachofa contiene cinarina y ácido clorogénico, que favorecen la función biliar, disminuyen las enzimas del hígado AST y ALT, y poseen un efecto antioxidante (Ayuso et al., 2024).

Por su parte, el jengibre proporciona gingeroles y shogaoles que poseen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y reguladoras del metabolismo del hígado (Florek et al., 2023).

No obstante, en Ecuador hay una brecha evidente entre el conocimiento científico y su uso práctico en alimentos funcionales. La variedad de snacks saludables con ingredientes funcionales con propiedades protectoras para el hígado es bastante limitada. Numerosos productos funcionales que se encuentran en el mercado son importados, costosos o culturalmente desagradables, lo que obstaculiza su masificación y adopción por la población general (Alves et al., 2020).

Por lo tanto, la elaboración de una galleta funcional a base de alcachofa y jengibre constituye una opción factible, asequible que podría ayudar a prevenir diversas enfermedades del hígado y promover hábitos de alimentación saludable en la población ecuatoriana.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Pregunta general

- ✓ ¿Las galletas artesanales con alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) pueden llegar a servir como un snack saludable para la salud hepática?

Preguntas específicas

- ✓ ¿Qué evidencia científica apoya la función que tienen la cinarina (encontrada en la alcachofa) y el gingerol (encontrado en el jengibre) en la salud del hígado?
- ✓ ¿Cuál es el grado de aceptación sensorial de las galletas hechas con alcachofa y jengibre como alimento funcional para la alimentación diaria?
- ✓ ¿Las galletas artesanales fabricadas satisfacen los estándares microbiológicos fijados para asegurar su seguridad alimentaria?
- ✓ ¿Cuál es la composición nutricional de las galletas producidas y de qué manera se debe indicar en su etiquetado de acuerdo con la legislación actual?

OBJETIVOS

Objetivos General

- ✓ Elaborar unas galletas artesanales a partir de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) como un snack saludable para la salud hepática.

Objetivos Específicos

- ✓ Analizar evidencia científica existente sobre los efectos de la cinarina y el gingerol en la salud hepática, verificando los resultados de artículos científicos.
- ✓ Realizar un análisis sensorial para determinar la aceptación de las galletas como una opción saludable y funcional para la dieta diaria.
- ✓ Realizar un análisis microbiológico del producto.
- ✓ Elaborar el etiquetado nutricional de las galletas.

HIPÓTESIS

La elaboración de galletas artesanales a partir de Alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) permite obtener un snack funcional con características sensoriales aceptables, y con posible beneficio para la salud del hígado.

METODOLOGÍA

Metodología de búsqueda

En esta investigación se realizó una revisión bibliográfica con el fin de explorar la evidencia científica actual y disponible sobre los beneficios de la Alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y el Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en la salud hepática. Se incorporó fuentes de bases de datos prestigiosas como PubMed, Scoopus, Google Scholar y Scielo. En los criterios de selección se añadió estudios que evidencian el impacto del consumo de Alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y el Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en la salud hepática, así como de sus compuestos bioactivos.

Estrategia de Búsqueda

En la estrategia de búsqueda se utilizó los términos de búsqueda “MESH TERMS (Medical Subject Headings)” particularmente en PubMed, con el objetivo de conseguir resultados más exactos y pertinentes. La estrategia de búsqueda implicó la utilización de operadores booleanos, que posibilitan fusionar o restringir términos y obtener mejores resultados. Según Asenjo (2023) los operadores booleanos son: “AND”, “OR”, “NOT”, que son los que conectan las palabras de búsqueda para fusionar o restringir términos de acuerdo al siguiente esquema:

- ✓ AND: disminuye la búsqueda al incorporar resultados que contengan ambos términos.
- ✓ OR: expande la búsqueda incorporando resultados que incluyan uno u otro término.
- ✓ NOT: descarta términos indeseables

También se realizó una búsqueda y elección de artículos científicos de bases de datos prestigiosas como Scoopus, Google Scholar y Scielo, para asegurar la pertinencia y la excelencia de las investigaciones. Se implementó meticulosamente criterios de inclusión y exclusión, eliminando aquellos que no trataban directamente la conexión entre los componentes activos de la alcachofa (*Cynara scolymus*) y el jengibre (*Zingiber officinale*) y la salud del hígado. La estrategia de búsqueda fue la siguiente:

- ✓ ("Cynara scolymus"[MeSH Terms] OR "artichoke") AND ("liver "[MeSH Terms] AND ("Non-alcoholic Fatty Liver Disease"[MeSH Terms] OR "Liver Diseases"[MeSH Terms]) AND ("Randomized Controlled Trial"[Publication Type] OR "Review"[Publication Type]))
- ✓ ("Zingiber officinale"[MeSH Terms] OR "6-gingerol"[tiab] OR ginger[tiab])) AND humans [MeSH Terms] NOT animals [MeSH Terms]
- ✓ ("Zingiber officinale"[MeSH]) AND ("Liver Diseases"[MeSH] OR "Liver"[MeSH]) OR "Zingiber officinale/adverse effects"[Mesh] AND "Liver" OR ("Zingiber officinale"[Mesh] AND "Hepatic oxidative stress").

Con la estrategia de búsqueda se encontraron 178 estudios en Pubmed, 2 en Scoopus, 155 en Google Scholar y 149 en Scielo, siendo un total de 484 artículos.

Criterios de inclusión de la revisión bibliográfica:

En la selección de artículos para la revisión bibliográfica se aplicó los siguientes criterios de inclusión:

- ✓ Se incluyó artículos científicos, ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados, meta-análisis, y revisiones narrativas que proporcionaron información significativa acerca del uso funcional de los ingredientes mencionados en la salud hepática.
- ✓ Que los artículos publicados sean en idioma inglés y español.
- ✓ Que los estudios se hayan publicado en los últimos 5 años, (2020-2025).

Criterios de exclusión de la revisión bibliográfica:

Son aquellos estudios que no tienen relación con la Alcachofa (*Cynara scolymus*), y el Jengibre (*Zingiber officinale*), por lo tanto deben ser excluidos, además deben ser excluidos aquellos que:

- ✓ Sean estudios de prevalencia, casos y controles, de cohorte, libros, y artículos.
- ✓ Artículos que estén en idiomas distintos al español o inglés.
- ✓ Estudios realizados en animales que no hayan sido contrastados en humanos.
- ✓ Publicaciones antes del 2020.
- ✓ Estudios que brinden información de otras enfermedades como problemas respiratorios.
- ✓ Estudios sin acceso completo y gratuito.

Localización geográfica

La elaboración del producto se realizó en el Laboratorio de Alimentos Funcionales de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), en la Matriz que está ubicada en la Av. Simón Bolívar y Jorge Fernández.

Marco temporal

En el transcurso de periodo estudiantil marzo 2025-junio 2025.

Marco espacial

En a matriz de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Escuela de Nutrición y Dietética.

Tipo de investigación

El proyecto tiene un enfoque de investigación aplicada en laboratorio y también incluyó una revisión narrativa.

Población

La población de estudio fue de 30 estudiantes de la escuela de nutriología de la Universidad Internacional del Ecuador.

Muestra

La muestra se conformó de un grupo de 30 estudiantes en el cual se aplicó una encuesta hedónica que nos permitió conocer la aceptabilidad del producto.

Diseño de la investigación

La presente investigación se realizó en dos etapas principales:

Revisión bibliográfica

Se investigó evidencia científica actual sobre los beneficios de la Alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y el Jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) en la salud hepática, con el objetivo de analizar cómo el consumo de estos ingredientes y sus compuestos bioactivos como la cinarina y el gingerol podrían ayudar en el manejo y tratamiento de trastornos hepáticos como la Enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD), la esteatohepatitis no alcohólica (NASH), hipercolesterolemia, y daño hepático por estrés oxidativo. Además, se examinó sus características nutritivas y las ventajas funcionales que brindan ambos componentes en la creación de un snack saludable.

Desarrollo del producto

Se elaboró el snack de alcachofa y jengibre endulzado con Stevia, denominado GENGICHOFA, en el laboratorio de alimentos funcionales de la escuela de Nutriología en la Universidad Internacional del Ecuador matriz Quito. Se valoró su vida útil a través del análisis microbiológico y sensorial comprobando si existe la presencia de microorganismos patógenos en cierto período de tiempo. Además se elaboró el etiquetado nutricional, incluyendo el semáforo de advertencia acorde a la legislación ecuatoriana Y para ver la aceptabilidad del producto frente a los consumidores se elaboró una encuesta hedónica en una muestra de estudiantes de la escuela de Nutrición y Dietética, la cual nos permitirá conocer la aceptabilidad del producto.

Análisis microbiológico y pH

Se realizó en el laboratorio de Alimentos Funcionales de la escuela de Nutriología el análisis microbiológico de mi producto GENGICHOFA para poder identificar los

microorganismos patógenos que se podrían proliferar en mi producto. Esto se realizó mediante el cultivo de muestras recolectadas en un periodo de 72 HORAS, con el propósito de determinar las Unidades Formadores de Colonias (UFC).

Por otro lado, se realizó la medición del pH utilizando un pH-metro digital, un instrumento equipado con un electrodo sensible que permite medir el pH en cada muestra, que ayuda a evaluar la acidez o alcalinidad para identificar la estabilidad y seguridad microbiana del producto.

Procedimiento para realizar el cultivo que nos permitió determinar si existe la presencia de bacterias y hongos patógenos en mi producto GENGICHOFA

1. Se esterilizó las cajas Petri con alcohol.
2. Se pesó en un vaso precipitado 3 gramos del agar BBL SIM Medium y 90 ml de agua purificada. Se mezcló bien para evitar grumos.
3. Se calentó la mezcla en la placa calefactora a una temperatura de 500 °C
4. Se dejó enfriar la mezcla por 5 min.
5. Se Colocó la mezcla de agar en las cajas Petri alrededor de 3ml de alto y esperar que cuaje.
6. Se pesó una muestra de la galleta, aproximadamente 30 gr y se la colocó en un mortero de cerámica para aplastarla con un pistilo.
7. Una vez triturada la galleta se colocó una muestra en la caja petri.
8. Se llevó el cultivo listo a la incubadora durante 72 horas.
9. Se revisaron los resultados en diferentes días.

Determinación de grados Brix

Se midió el porcentaje de sacarosa pura en el snack Gengichofa, a través de un refractómetro Brix, donde el grado Brix (°Bx) nos mostró el porcentaje en masa de sacarosa disuelta en esta solución acuosa. El porcentaje que salió es 3% , lo cual indicó que las galletas GENGICHOFA tienen un contenido de azúcar muy bajo (Toledo, 2023).

Instrumentos

En la metodología se utilizaron dos instrumentos principales: primero, se empleó una encuesta hedónica para evaluar la aceptación sensorial del producto entre los participantes, teniendo en cuenta factores como el sabor, la textura, el aroma y la apariencia. En segundo lugar, se utilizó el esquema PRISMA (Objetos de Reporte Recomendados para Revisión Sistemática y Meta-Análisis), un instrumento metodológico que simplificó la elección y depuración de artículos científicos durante la revisión bibliográfica, asegurando la inclusión de investigaciones pertinentes y de alta calidad científica.

Encuesta hedónica

Se aplicó una encuesta hedónica a 30 estudiantes de la Escuela de Nutriología de la Universidad Internacional del Ecuador que constó de una escala sensorial que nos permite puntuar desde 1 ("me disgusta extremadamente") hasta 9 ("me gusta extremadamente "). Esta encuesta ayudó a conocer la aceptabilidad del producto por parte de los estudiantes, ya que evaluaron las características organolépticas del producto GENGICHOFA. Los hallazgos logrados posibilitaron determinar el nivel de satisfacción de los consumidores para hacer las

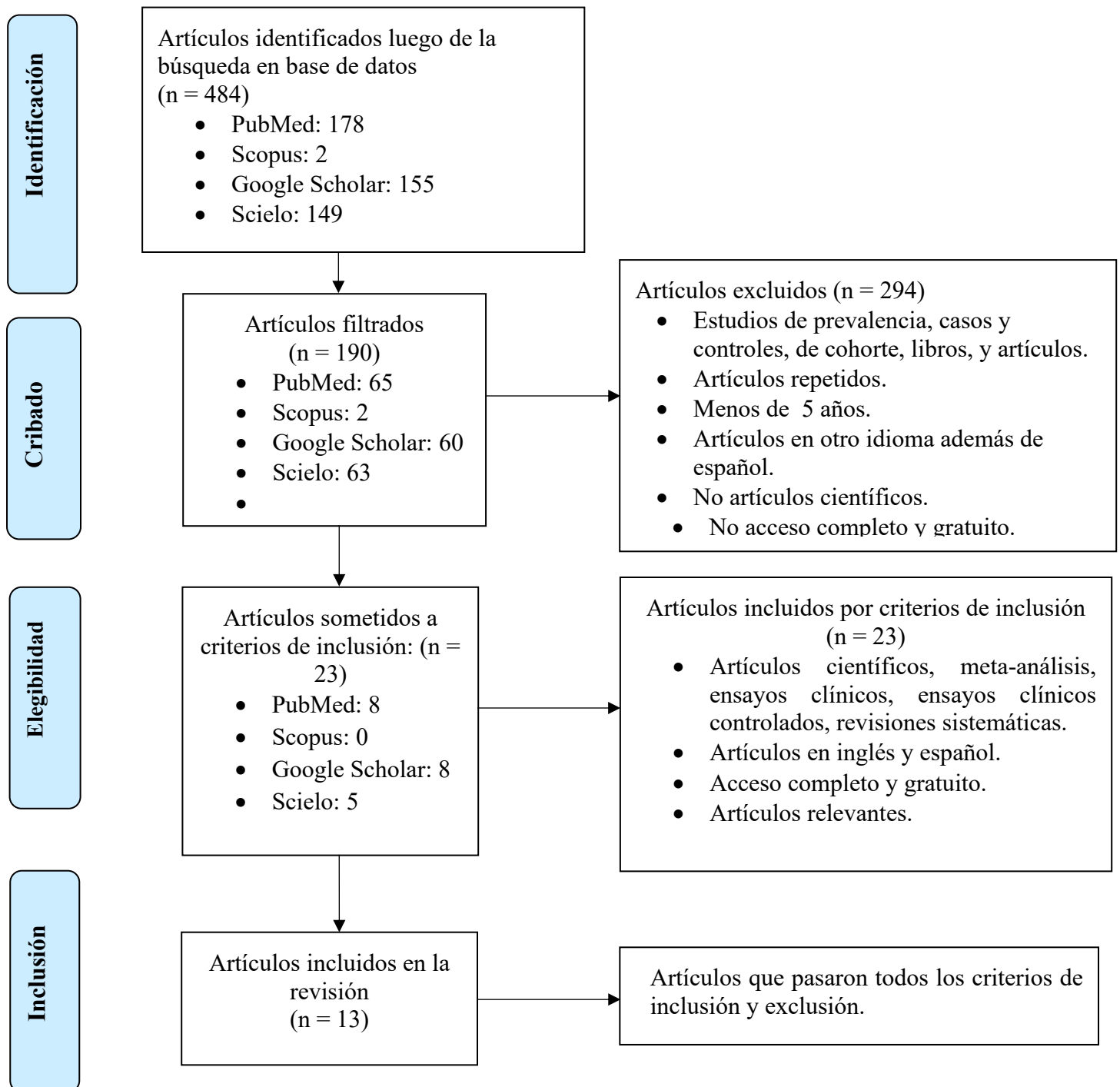
modificaciones requeridas en la formulación, con el objetivo de mejorar su calidad y reconocimiento en el mercado.

Diagrama prisma

Se elaboró el diagrama prisma a partir de artículos científicos recolectados en bases de datos como PubMed, Scopus, Google Scholar, y Scielo, asegurando que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Esta herramienta facilitó la selección de estudios adecuados y de alta calidad científica, eliminando aquellos que no proporcionaban información o datos relevantes de mi tema de investigación.

Figura 5

Diagrama Prisma



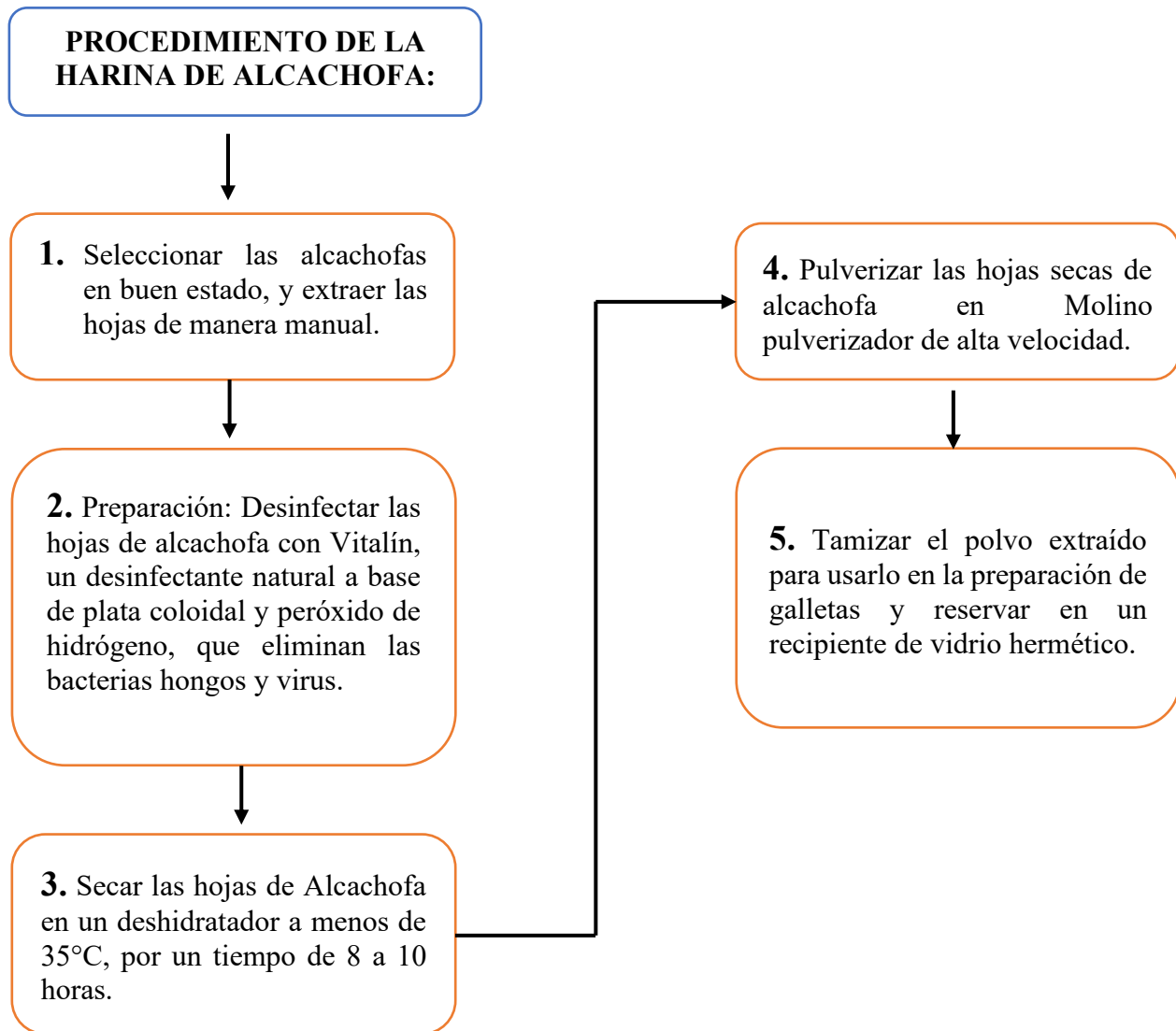
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Procedimiento

Diagrama de flujo de la Elaboración de Harina de Alcachofa para el producto GENGICHOFA

Figura 6

Diagrama de Flujo Harina de Alcachofa



Fuente: Tinoco Ortiz María José

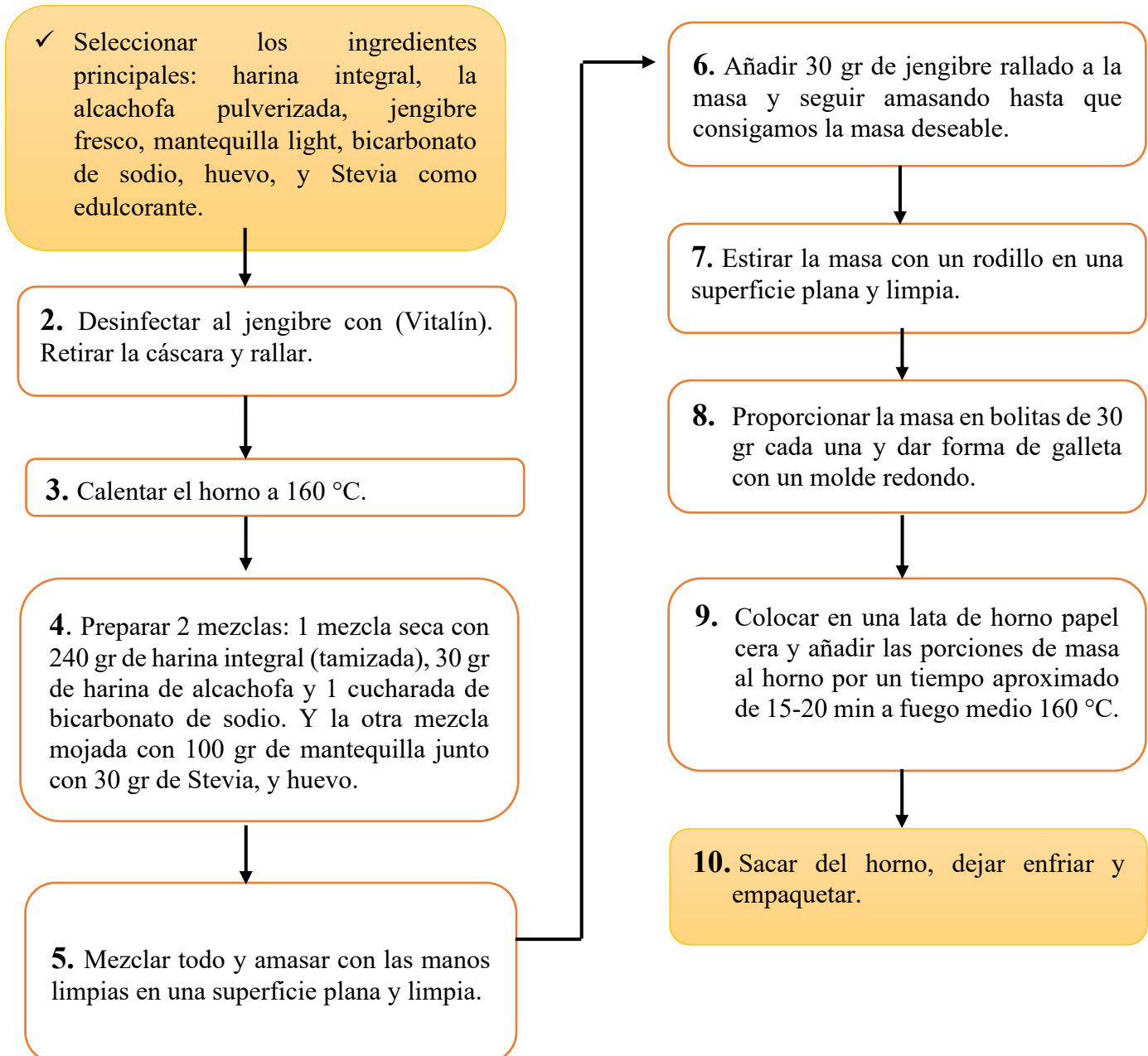
Explicación del Diagrama de flujo de de la elaboración de Harina de Alcachofa para el producto GENGICHOFA

1. Se seleccionaron alcachofas en perfecto estado, y se extrajeron de manera manual todas sus hojas, separando las mejores hojas para el procedimiento, dado que estas poseen cinarina, un compuesto bioactivo con características de protección hepática.
2. Las hojas seleccionadas fueron desinfectadas con una solución desinfectante llamado Vitalín, un desinfectante natural a base de plata coloidal y peróxido de hidrógeno, que eliminan las bacterias hongos y virus.
3. Se procedió a secar las hojas de alcachofa en un deshidratador de alimentos a una temperatura menor a 35°C para evitar perder sus propiedades, por un tiempo aproximadamente de 8-10 horas.
4. Una vez secas las hojas las llevamos al molino pulverizador eléctrico de alta velocidad por aproximadamente 20 minutos, para obtener la harina de alcachofa.
5. Se tamizó la harina pulverizada para eliminar impurezas y se reservó en un recipiente de vidrio hermético.

Diagrama de flujo de la elaboración de galletas artesanales a partir de a partir de Alcachofa (Cynara scolymus) y jengibre (Zingiber officinale) como un snack saludable para el hígado.

Figura 7

Diagrama de Flujo Elaboración de galletas



Fuente: María José Tinoco

Explicación del diagrama de flujo de la elaboración de las galletas a partir de Alcachofa (*Cynara scolymus*) y jengibre (*Zingiber officinale*) como un snack saludable para el hígado.

1. Se seleccionaron los ingredientes para la receta. Entre ellos están: 240 gr de harina integral tamizada, 30 gr de alcachofa pulverizada y tamizada, 30 gr de jengibre fresco rallado, 100 gr mantequilla light a temperatura ambiente, 15 gr de bicarbonato de sodio, 1 huevo de 50 gr a temperatura ambiente y 30 gr de Stevia como edulcorante.
2. Se desinfectó al jengibre con (Vitalín) un desinfectante natural a base de plata coloidal y peróxido de hidrógeno, que eliminan las bacterias hongos y virus. Se le retiró la cáscara y se lo rayó.
3. Calentamos el horno a 160 °C.
4. Se preparó 2 mezclas: En un bowl se preparó la mezcla seca donde colocamos las 2 tazas de harina integral (tamizada), junto con los 30 gr de harina de alcachofa y 15 gr de bicarbonato de sodio. Mezclamos bien con una espátula hasta que el bicarbonato se haya perdido, así evitamos grumos. En otro bowl se preparó la mezcla mojada, con la mantequilla light a temperatura ambiente que se encuentre derretida junto con los 30 gr de Stevia, y mezclamos con una espátula hasta conseguir una consistencia cremosa. Se añadió 1 huevo y se siguió mezclando.
5. Se integraron las 2 mezclas uniendo la mojada a la seca y se mezcló con la espátula hasta obtener una masa homogénea. Se procedió a amasar la mezcla muy bien con las manos limpias en una superficie plana.
6. Se añadió 30 gr de jengibre rallado a la masa y se continuó amasando hasta que se integren todos los ingredientes.

7. Una vez que se consiguió la masa deseable, se la estiró con un rodillo.
8. Se fue tomando porciones de masa y se proporcionó a las galletas con un peso de 30 gr cada una. Una vez hecha las porciones se dió forma con un molde redondo a las galletas
9. En una lata de horno se colocó papel cera y se añadió las galletas separándolas una de otra.
10. Se las horneó por un tiempo aproximado de 15-20 min a fuego medio 160 °C. Se las sacó del horno, se enfriaron al aire libre y se las empaquetó.

VARIABLES E INDICADORES

Variable dependiente:

La variable hace referencia al posible beneficio que podría aportar el consumo de galletas artesanales con alcachofa y jengibre a la salud del hígado, fundamentado en los compuestos bioactivos que contienen describe los efectos en el consumo de GENGICHOFA a base de alcachofa y jengibre en la salud hepática.

Tabla 5

Variable Dependiente Salud Hepática

Variable	Indicadores	Instrumento
Efecto hepatoprotector	Compuestos bioactivos: cinarina y gingerol.	Revisión bibliográfica científica (ensayos clínicos).
Función Hepática	Evidencia de reducción en enzimas hepáticas (ALT, AST) y mejora de función hepática	Ensayos clínicos
Relación ingrediente en salud	Relación del consumo de componentes y mejoras en parámetros hepáticos clínicos	Ensayos clínicos realizados en humanos

Elaborado por: María José Tinoco

Variable independiente:

La variable incorpora la elección de componentes bioactivos de la alcachofa y jengibre, la elaboración mediante la creación, cocción y preservación del producto.

Tabla 6

*Variable independiente: Elaboración del snack saludable a base de alcachofa (*Cynara scolymus* L.) y jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe)*

Variable	Indicadores	Instrumento
Proceso de elaboración	Ingredientes usados (gr de alcachofa y jengibre)	Procedimiento de receta / ficha
Condiciones de horneado	Temperatura (160 °C) y tiempo de horneado (15-20 minutos)	Ficha de elaboración
Características físico-químicas	Textura, color, humedad, pH, grados Brix	Observación directa y medición de laboratorio

Elaborado por: María José Tinoco

Variable intermedia:

Hace referencia a la valoración sensorial del producto por parte de los estudiantes de nutrición mediante una encuesta hedónica.

Tabla 7

Variable Intermedia: Aceptabilidad del Producto

Variable	Indicadores	Instrumento
Aceptación sensorial	Calificación en características organolépticas	Encuesta hedónica
Aceptación general del producto	% de personas que volverían a consumir y que recomienden el producto	Resultados de la encuesta hedónica

Elaborado por: María José Tinoco

Variable reguladora:

Explica el valor nutricional del snack preparado, vinculado a su calidad funcional y contribución saludable.

Tabla 8*Variable Reguladora: Valor nutricional del snack*

Variable	Indicadores	Instrumento
Valor nutricional.	Valor energético (kcal), grasas totales, proteínas, carbohidratos totales por 30 g y por 100 g.	Etiquetado nutricional
Micronutrientes y fibra.	Vitaminas (A, B1), minerales (mg) y fibra alimentaria.	Etiquetado nutricional
Semáforo nutricional.	Clasificación de azúcar, grasa y sal según normativa INEN	Etiqueta con barra nutricional del producto

Elaborado por: María José Tinoco

RESULTADOS

Resultados objetivo general: Elaborar unas galletas artesanales a partir de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) como un snack saludable para la salud hepática.

Ensayos aplicados para la obtención del snack saludable a base de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*).

Se realizó dos ensayos en el laboratorio de Alimentos Funcionales de la escuela de Nutriología de la Universidad Internacional del Ecuador en la ciudad de Quito, Matriz Av. Simón Bolívar y Jorge Fernández para la elaboración de un snack saludable a base de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) y jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*).

✓ Primer ensayo

En el primer ensayo se realizó la selección de las alcachofas y el jengibre como ingredientes principales para la elaboración del snack, por lo cual se extrajeron las hojas separándolas para el respectivo procedimiento, y se sacó la cáscara del jengibre para rallarlo.

Una vez seleccionadas las hojas de alcachofa pulverizadas, y el jengibre rallado, se utilizó 50 gr del producto de cada uno, además para la mezclar se utilizó 2 tazas de harina integral (tamizada), polvo de hornear, 120 gr de mantequilla light, 2 huevos y 10 gr de Stevia. Se mezcló bien los ingredientes obteniendo una masa homogénea para posteriormente porcionarla en cantidades de 25 gr de masa para cada galleta.

Finalmente, el producto que se obtuvo fué de una consistencia elástica, suave y leudada, con forma de pan, color marrón, aroma agradable, y sabor ácido.

✓ Segundo ensayo

En el segundo ensayo se realizó la selección de las alcachofas y jengibre como parte del producto principal para la elaboración, el cual se extrajeron las muestras de cada una de las hojas separándolas para el respectivo procedimiento, y se sacó la cáscara del jengibre para rallarlo.

Una vez seleccionada las hojas de alcachofa se pulverizaron, y el jengibre se lo ralló, y se utilizó 30 gr del producto de cada uno, además para la mezcla se utilizó 240 gr de harina integral (tamizada), en vez de polvo de hornear añadimos 15 gr de bicarbonato de sodio, 100 gr de mantequilla light, 1 huevo y 30 gr de Stevia. Se mezcló bien los ingredientes obteniendo masa homogénea para posteriormente obtener porciones de 30gr de masa para cada galleta.

Finalmente, el producto que se obtuvo fue una textura crocante y firme, color marrón, aroma agradable y cálido, sabor moderadamente dulce, sin amargor.

Resultado del objetivo específico 1 : Analizar evidencia científica existente sobre los efectos de la cinarina y el gingerol en la salud hepática, verificando los resultados de artículos científicos

Tabla 9

Resultados de la Revisión Bibliográfica Ensayos Clínicos

Autor y año	Tema	Muestra Total	Edad	Tipo de intervención	Intervención	Resultados
(Wauquier et al., 2021)	“Propiedades protectoras metabólicas y antiinflamatorias del suero humano enriquecido tras la absorción de extracto de hoja de alcachofa,	Total: (suero) 10 hombres.	s/n	Ensayo clínico ex vivo	Administración oral de extracto de hojas de alcachofa; se añadió suero obtenido tras la absorción a los cultivos de hepatocitos, condrocitos y adipocitos humanos.	En este estudio se buscó verificar si el extracto de hojas de alcachofa (<i>Cynara cardunculus</i>) era capaz de proteger al hígado de daño provocado por la acumulación de grasa. Se realizaron estudios en células hepáticas humanas (HepG2) utilizando

	resulataados de un ensayo clínico ex vivo”.					ácidos grasos que imiten el comienzo de la enfermedad hepática. Lograron verificar que el extracto de alcachofa junto con la cinarina como compuestos bioactivo no fuera tóxico, luego lo emplearon en las células antes de exponerlas a los ácidos grasos, y evaluaron diversos indicadores de la salud celular como: supervivencia, inflamación o estrés, reacción de los genes protectores. Entonces se detectó que las células tratadas con los ácidos
--	--	--	--	--	--	---

						grasos perdieron hasta el 40% de la vitalidad. Pero por otro lado las células que fueron pretratadas con el extracto de alcachofa con una dosis de 50 ug/ml, estaban protegidos y no se dañaron . Concluyeron que el extracto ayudó a reducir el estrés oxidativo, disminuir la inflamación
(Fogacci et al., 2024)	“Un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo sobre el efecto de un suplemento	Total: 113 personas y 90 voluntarios	18-70 años	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, placebo	Extracto seco de alcachofa: 400 mg + 200 mg de extracto seco de bergamota vs placebo · 12 semanas	Esta investigación concluyó que la suplementación con 400 mg de extracto seco de alcachofa (Cynara scolymus) junto con 200 mg de extracto de bergamota, durante un

	dietético que contiene extractos secos de alcachofa y bergamota sobre los factores de riesgo metabólicos y vasculares en personas con niveles subóptimos de colesterol”.					lapso de 3 meses, generó avances clínicamente relevantes en adultos con colesterol subóptimo. Se registró una reducción significativa en los niveles de colesterol total y LDL-C, junto con una disminución en indicadores sistémicos de inflamación como la proteína C reactiva ultrasensible (hs-CRP). Adicionalmente, ayudó a mejorar la sensibilidad a la insulina, lo que se manifestó en una disminución del índice HOMA-IR, y evidenció una
--	---	--	--	--	--	---

						tendencia positiva en los índices ecográficos asociados a la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD). Estos descubrimientos fortalecen la capacidad de la alcachofa y sus compuestos bioactivos como la cinarina tienen características hipolipemiantes, antiinflamatorias y de protección hepática en grupos con riesgo de diabetes.
(Mackonochi, et al., 2023).	“Combinación del efecto del jengibre y una dieta	Total: Este 160 niños con	8 a 11 años	Ensayo clínico aleatorizado	4 grupos: Grupo 1: Jengibre (1000 mg/día) + dieta	Este ensayo evaluó resultados en varios parámetros bioquímicos, y los que más nos

	antiinflamatoria en niños con obesidad y enfermedad del hígado graso no alcohólico: un ensayo clínico aleatorizado”.	obesidad y NAFLD.			antiinflamatoria. Grupo 2: Jengibre (1000 mg/día) + dieta habitual. Grupo 3: Placebo + dieta antiinflamatoria. Grupo 4: Placebo + dieta habitual. Cápsulas de jengibre (<i>Z. officinale</i>) contenían 1000 mg de polvo de rizoma de jengibre y un placebo que contenía harina de trigo (1000 mg) en la misma forma y color.	llamo la atención fueron la disminución significativa de la acumulación de grasa hepática en el grupo 1 y Grupo 2 al final del estudio. evidenció una disminución notable en las enzima hepática ALT, además de avances en el perfil lipídico (reducción del colesterol total y LDL) y en la resistencia a la insulina (HOMA-IR), en contraste con el grupo de control. Estos hallazgos indican que el jengibre ejerce un efecto de protección en la función del hígado, junto con
--	--	-------------------	--	--	--	---

						el gingerol y el shogaol compuestos bioactivos que son responsables de de las propiedades farmacológicas del jengibre
(Ghoreishi et al., 2023)	“Los efectos del jengibre (<i>Zingiber Officinale</i> Roscoe) sobre la enfermedad del hígado graso no alcohólico en pacientes con diabetes mellitus	Total: 76 pacientes con T2DM y NAFLD	Adultos s/n	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo. El estudio fue durante tres meses.	Cápsulas de jengibre en polvo de 1000 mg dos veces al día (total 2 g/día) vs placebo, durante 3 meses Jengibre: 38 pacientes Placebo: 38 pacientes	Los resultados demostraron que hubo una reducción significativa en el índice de masa corporal (IMC), circunferencias de cintura y cadera, y niveles de transaminasas hepáticas. Mejoras significativas en la presión arterial sistólica y

	tipo 2: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo”.					diastólica ($p = 0.02$ y < 0.0001, respectivamente). Disminución de los niveles séricos de insulina y resistencia a la insulina (HOMA-IR) ($p = 0.002$ y 0.004, respectivamente). Mejora en los niveles de colesterol HDL ($p = 0.01$).
(Zhou et al., 2023)	“Suplementación con jengibre para el tratamiento de la enfermedad del hígado graso no alcohólico: un	Total: 177 pacientes con NAFLD.	s/n	Metanálisis de ensayos controlados aleatorizados (ECA).	Suplementación con jengibre frente a placebo.	Los resultados arrojaron una mejora significativa en Alanina aminotransferasa (ALT) con una disminución significativa (SMD = -0.43; IC del 95% = -0.85 a -0.02; $P =$

	metanálisis de ensayos controlados aleatorios”.					0.04), pero sin efectos significativos en: Aspartato aminotransferasa (AST), colesterol o IMC.
(Rafie et al., 2020)	“Efecto de la suplementación con jengibre en polvo en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: un ensayo clínico aleatorizado”.	Total: 46 personas con EHGNA. cápsulas de jengibre o placebo: 3 cápsulas diarias, cada una con 500 mg de jengibre o harina de trigo)	No reporta	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego vs placebo	Se proporcionó 3 cápsulas de (1,5 g/día) 500 mg de jengibre vs placebo por 12 sem.	En este ensayo se evidenció una reducción considerable en niveles séricos de alanina aminotransferasa (ALT), colesterol total, lipoproteína de baja densidad (LDL-C), glucemia en ayunas, índice de resistencia a la insulina (HOMA), proteína C reactiva y fetuina. En el grupo que recibió un suplemento de

		durante 12 semanas.				jengibre por los efectos hepatoprotectores de sus compuestos bioactivos
--	--	------------------------	--	--	--	---

Fuente: María José Tinoco

Los estudios en esta tabla muestran evidencia de ensayos clínicos realizados con la alcachofa (*Cynara scolymus*) y jengibre (*Zingiber officinale*) que se aplicaron en personas con enfermedades hepáticas. Para la alcachofa, los estudios clínicos y evidencian grandes e importantes efectos hepatoprotectores por la participación d compusetos bioactivos como la cinarina, que ayudan en la disminución del estrés oxidativo, la inflamación celular y la disminución de valores de las enzimas hepáticas (ALT y GGT), además nos muestran mejoras en el perfil lipídico y la sensibilidad a la insulina. Por otro lado, los estudios de ensayos clínicos con jengibre con sus compuestos bioactibos como el gingerol y shogaols evidenciaron ventajas constantes en pacientes con hígado graso no alcohólico (NAFLD), tales como la reducción de las transaminasas, la inflamación sistémica, la resistencia a la insulina y los parámetros metabólicos. Estos hallazgos corroboran la meta de este estudio al crear un alimento con componentes saludables y beneficiosos para el hígado.

Tabla 10

Resultados de la Revisión Bibliográfica sobre los Beneficios de la Alcachofa (Cynara scolymus L.) y Jengibre (Zingiber officinale Roscoe) y sus Compuestos Bioactivos Cinarina y Gingerol.

Autor y año	Tema	Muestra	Tipo de Investigación	Resultados
(Słuzalec et al., 2024)	“Productos naturales como agentes hepatoprotectores: una revisión exhaustiva de ensayos clínicos”.	Estudios clínicos en adultos (cantidad no especificada).	Revisión narrativa de ensayos clínicos humanos.	En este estudio se abarcó las características funcionales de algunas plantas naturales como agentes hepatoprotectores, entre ellos están la alcachofa, berberina, y cúrcuma, etc. Al analizarlas separadamente y someterlas a ensayos clínicos se concluyó que las pruebas de ensayos clínicos para verificar los resultados en trastorno hepáticos, se determinó que los extractos de alcachofa como la cinarina tienen efectos farmacológicos que se relacionan con la presencia de antioxidantes. berberina,

				espirulina, lecitina y vitamina D demostraron que contienen la habilidad de disminuir las enzimas hepáticas ALT y AST en individuos con enfermedad de hígado graso no alcohólico (NAFLD) y esteatohepatitis no alcohólica (NASH). Mientras que otras sustancias como la cúrcuma y la canela no mostraron ventajas significativas en los parámetros del hígado evaluados.
(Acquaviva et al., 2023)	“Extracto de hoja de Alcachofa silvestre (<i>Cynara cardunculus</i> subsp. <i>sylvestris</i>, Asteraceae): perfil fenólico y efectos inhibidores del estrés	Estudio en células HepG2	Investigación experimental in vitro en células HepG2 (células de hígado humano con cáncer)	Esta investigación estudió las propiedades fenólicas entre ellas la cinarina, el ácido neoclorogénico, el ácido clorogénico y la luteolina, del extracto acuoso de la alcachofa, y demostró un gran poder antioxidante en una dosis de 50 ug/ml en células HepG2, se demostró que ayudó a proteger al hígado celularmente, evitando

	oxidativo en las células HepG2”.			la muerte celular. Además se observó que redujo el daño oxidativo, redujo la inflamación celular al disminuir las citoquinas proinflamatorias (IL-6, TNF- α e IL-1 β), y también fortaleció el sistema de defensa antioxidante aumentando la Nrf2 (proteínas activadora de defensas antioxidantes).
(von Känel-Cordoba et al., 2024)	“Eficacia, efectos secundarios, adherencia, asequibilidad y adquisición de suplementos dietéticos para el tratamiento de la hipercolesterolemia: una revisión narrativa”.	Estudios publicados: entre el 2012 y 2024; incluyó suplementos como alcachofa, bergamota, arroz de levadura roja, lino y ajo	Revisión narrativa	En este estudio se revisó muchos ensayos clínicos que se enfocaron en la administración de suplementos nutricionales para el control de la hipercolesterolemia. Entre estos estaban el extracto de alcachofa (<i>Cynara scolymus</i>), con su potencial compuesto bioactivo la cinarina que demuestra que su ingestión, usualmente en cápsulas normalizadas, puede disminuir considerablemente los niveles de colesterol total y LDL-C (colesterol malo) en un rango de 6% a

				10%. Este estudio también consideró otros factores relevantes como el cumplimiento del tratamiento, los efectos adversos, la accesibilidad y la sencillez para obtener los suplementos, proporcionando de esta manera una perspectiva completa acerca de su beneficio clínico . Y se logró concluir que el consumo de estos suplementos es particularmente significativo para individuos que no toleran adecuadamente fármacos hipolipemiantes convencionales como las estatinas.
(Sun et al., 2022)	“Mecanismos de acción de la cinarina en el tratamiento de la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD) mediante la	Modelos celulares de enfermedad hepática grasa no alcohólica (NAFLD).	Revisión sistemática y análisis in vitro.	La Cinarina, el compuesto bioactivo de la alcachofa fué evaluado en modelos celulares y mediante análisis de farmacología de red. El estudio concluyó que la cinarina mostró unos grandes efectos hepatoprotectores en modelos

	integración de farmacología de red, acoplamiento molecular y experimentación celular”.			experimentales de enfermedad grasa no alcohólica del hígado (NAFLD). Mostró que hubo una disminución de la inflamación en el hígado, y ayudó a reducir los niveles de la ALT y AST, además de regular los procesos metabólicos responsables de la acumulación de grasa en el hígado.
(Porro et al., 20124)	“Potencial funcional y terapéutico de Cynara scolymus en beneficios para la salud”.	Revisión narrativa, basada en estudios clínicos y preclínicos	Revisión narrativa	Esta revisión narrativa abarca las bondades de la alcachofa y sus compuestos bioactivos, siendo la cinarina uno de ellos con una notable capacidad hepatoprotectora. Se observó que ayuda a mejorar parámetros de estrés oxidativo, y tiene efectos coleréticos beneficiosos.
(Amini et al., 2022)	“Efectos de la suplementación con alcachofa sobre las enzimas hepáticas:	Metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados en	Revisión sistemática y metaanálisis	Se pudo observar que al suplementar con una dosis entre 50 mg/día y 2700 mg/día con extracto de alcachofa en 575 participantes en edad entre

	una revisión sistemática y un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios”.	adultos; que incluyó 7 estudios de ensayos clínicos en personas con hipercolesterolemia, EHGNA, diabetes tipo 2, EHNA y pacientes con sobrepeso.		los 42-51 años, por un tiempo de 6 a 16 semanas, se redujo significativamente ALT (Hedges g = -1,08; p = 0,002), y AST (g de Hedges: -1,02; IC 95%: -1,76 a -0,28; p = 0,007), mostrando que el efecto fue mayor cuando la intervención duró ≤ 8 semanas (para ALT) o cuando la dosis fue >500 mg/día (para AST).
(Mustafa, I. & Chin N., 2023).	“Propiedades antioxidantes del jengibre seco (Zingiber officinale Roscoe) variedad Bentong”.	Extractos de jengibre seco tratados por distintos métodos (aire caliente, secado solar, horno)	Estudio experimental en laboratorio	La investigación de Mustafa y Chin (2023) tuvo como objetivo evaluar y comparar las propiedades antioxidantes del jengibre seco, usando diferentes disolventes y técnicas de secado para evidenciar si la capacidad de antioxidantes aumenta o disminuye. De esa

				manera este estudio concluyó que el jengibre seco, al ser sometido a un secado solar y al ser extraído con etanol, mostró que tenía una gran actividad antioxidante. Esta alta actividad antioxidante se debe a la existencia de gingeroles y shogaols, sustancias fenólicas encargadas de contrarrestar el estrés oxidativo. Quiere decir que el proceso de secado al sol preserva y mejora la concentración de gingeroles, fortaleciendo su acción hepatoprotectora, antiinflamatoria y digestiva.
--	--	--	--	---

Fuente: María José Tinoco

Los estudios narrativos que se encuentran presentes en esta tabla, evidencian los beneficios que se han estudiado a lo largo de los años de la alcachofa (*Cynara scolymus*) y el jengibre (*Zingiber officinale*), mostrando buenos resultados de todos sus compuestos bioactivos presentes, y argumentando un buen potencial en la protección hepática. Las investigaciones mencionan que algunas técnicas

como el secado al sol también pueden ayudar a mantener y mejorar los compuestos bioactivos en el jengibre, haciéndolo más interesante al usarlo en alimentos funcionales. Mientras la cinarina presente en la alcachofa se mostró grandes efectos hepatoprotectores en modelos experimentales de enfermedad grasa no alcohólica del hígado (NAFLD), generando una buena aceptación al consumo de alimentos con ingredientes como estos, además que hay que valorar su gran ayuda disminuyendo las enzimas hepáticas (ALT y AST), equilibrando el perfil lipídico y modificando procesos inflamatorios. Estos descubrimientos corroboran el propósito de este estudio, al mencionar que ambos componentes naturales pueden ser vistos como añadidos funcionales eficaces para tratar el hígado graso no alcohólico (NAFLD) y otras alteraciones metabólicas del hígado.

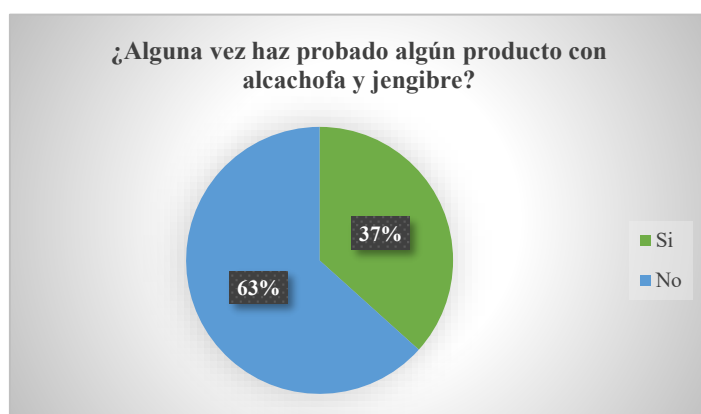
Resultado del objetivo específico 2: Realizar un análisis sensorial para determinar la aceptación de las galletas como una opción saludable y funcional para la dieta diaria.

Se llevó a cabo mediante la encuesta aplicada a 30 estudiantes en la Escuela de Nutriología de la Universidad Internacional del Ecuador, en la matriz ubicada en la Av. Simón Bolívar y Jorge Fernández. Como principal objetivo de esta encuesta fue valorar la aceptabilidad del producto de “**snack saludable a base al alcachofa y jengibre**” que se realizó entre los estudiantes, mediante un análisis sensorial el cual conforma la valoración de las propiedades organolépticas como es la textura, sabor, aroma, olor y presentación del producto.

Con la ayuda del análisis sensorial se logró identificar los aspectos claves el cual permiten mejorar el producto desde su elaboración como presentación del producto el cual permita garantizar gran satisfacción por parte del consumidor. Por lo tanto, se circunscriben varias preguntas relaciones la elaboración y consumo del producto.

1. ¿Alguna vez has probado algún producto con alcachofa y jengibre?

Figura 8
Pregunta 1



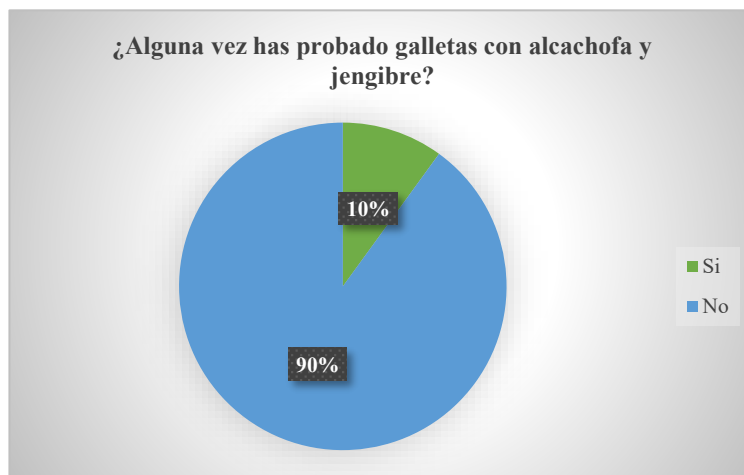
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: Se observa en este gráfico que, el 63% de las personas encuestadas indican que no han probado el producto a base de alcachofa y jengibre, mientras que el 37% forma parte de la población que indican que si han probado productos derivados con estos ingredientes el cual son productos con aceptabilidad para el buen consumo de la salud del ser humano.

2. ¿Alguna vez has probado galletas con alcachofa y jengibre?

Figura 9

Pregunta 2



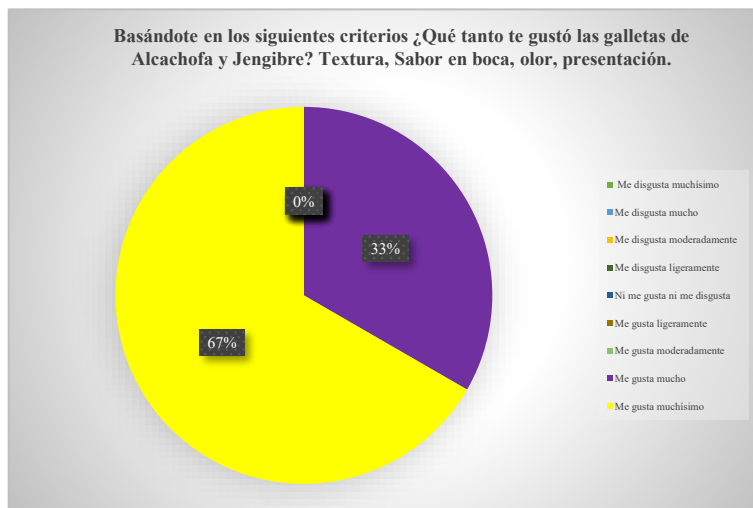
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: En este gráfico se analiza que los resultados obtenidos los datos nos señalan que el 90% no han probado galletas elaboradas a base de alcachofa y jengibre mientras que el 10% restante indican que si han probado en ocasiones.

3. Basándote en los siguientes criterios ¿Qué tanto te gustó las galletas de Alcachofa y Jengibre? Textura, Sabor en boca, olor, presentación

Figura 10

Pregunta 3



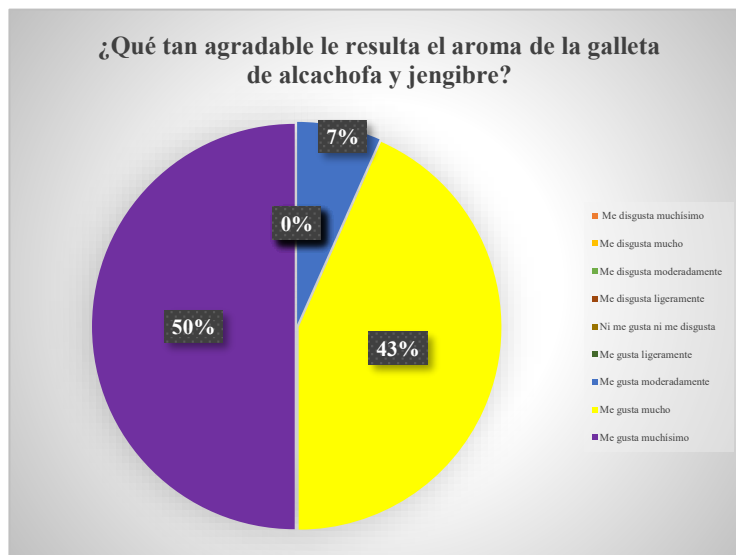
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: El 67% de las personas encuestadas mencionan que la base, textura del producto, sabor en boca, olor y presentación les gusta muchísimo por lo que indican que es un buen producto para que pueda ser consumible por la población en general, mientras que el 33% les gusto mucho.

4. ¿Qué tan agradable le resulta el aroma de la galleta de alcachofa y jengibre?

Figura 11

Pregunta 4



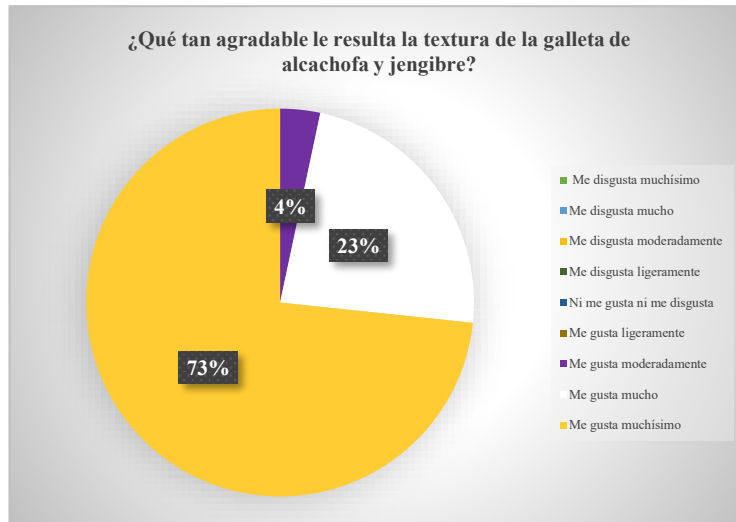
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: Observaremos que al 50% pertenece que les gusta muchísimo ya que el aroma les parece agradable, como también el 43% dice que les gusta mucho es decir que aprecian su aroma que posee la galleta además el 7% también les gusta moderadamente lo cual la población de estudio de la Universidad Internacional del Ecuador está adecuada con el nuevo producto.

5. ¿Qué tan agradable le resulta la textura de la galleta de alcachofa y jengibre?

Figura 12

Pregunta 5



Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: Mediante la gráfica se observa que el 73% les gusta muchísimo la textura del producto, sin embargo, el 23% les gusta mucho como presenta el producto en la elaboración de acuerdo a la textura así mismo el 4% de la población les gusta moderadamente.

6. ¿Qué tan agradable le resulta el sabor de la galleta de alcachofa y jengibre?

Figura 13

Pregunta 6



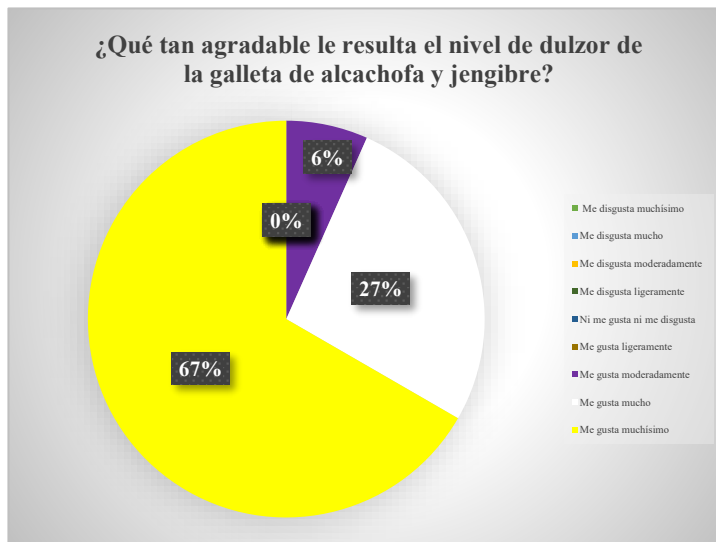
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: El 70% de las personas encuestadas menciona que les gusta muchísimo el producto ya que su sabor elaborado a base de alcachofa y jengibre se puede degustar de los ingredientes que fueron elaborados, así como también, el 27% les gusta mucho y el 3% representa que les gusta moderadamente el cual corresponde a la población de la Universidad Internacional del Ecuador está adecuada con el nuevo producto.

7. ¿Qué tan agradable le resulta el nivel de dulzor de la galleta de alcachofa y jengibre?

Figura 14

Pregunta 7



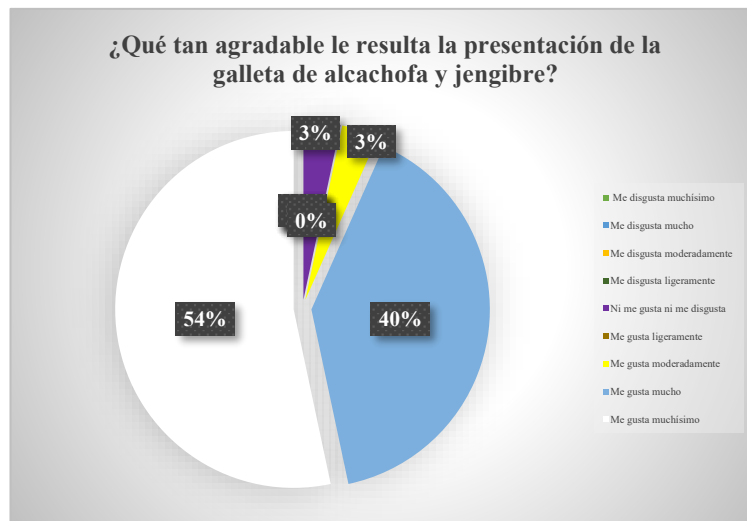
Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: La Universidad Internacional del Ecuador de acuerdo a las personas que realizaron la encuesta indican que el 67% les gusta mucho el resultado del nivel de dulzor de la galleta a base de alcachofa y jengibre, también, el 27% les gusta mucho y el 6% les gusta moderadamente lo cual es aceptable el producto para el resto de la población ya que presenta un dulzor apetecible.

8. ¿Qué tan agradable le resulta la presentación de la galleta de alcachofa y jengibre?

Figura 15

Pregunta 8



Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: Se observa en el gráfico que el 54% les gusta muchísimo ya que la presentación es llamativa además la población de estudio de la Universidad Internacional del Ecuador también menciona que el 40% les gusta mucho la presentación además de ser un producto innovador. Sin embargo, el 3% menciona que si les gusta moderadamente y que también dicen que ni les gusta ni les disgusta es decir que la presentación del producto debe darle una mejor presentación.

9. ¿Te gustaría consumir nuevamente esta galleta?

Figura 16

Pregunta 9



Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: Observamos en esta gráfica que la población de estudio tiene como resultado que el 100% si quieren consumir este nuevo producto ya que posee grandes beneficios en la salud del ser humano.

10. ¿Recomendarías esta galleta a otras personas?

Figura 17

Pregunta 10



Fuente: Tinoco Ortiz María José

Interpretación: De acuerdo a la población de estudio de la Universidad Internacional del Ecuador mencionan que el 100% si recomiendan esta galleta porque es apetecible y sobre todo es elaborada a base de ingredientes saludables.

Resultado del objetivo específico 3: Realizar un análisis microbiológico del producto

Se realizó un análisis microbiológico, una medición de los grados del pH, y una medición de grados Brix del producto final de las galletas GENGICHOFA en el Laboratorio de Alimentos Funcionales, con el propósito de confirmar su inocuidad, seguridad sanitaria y condiciones higiénicas.

Los resultados microbiológicos permitieron observar una cantidad limitada de colonias en el producto, con una posible presencia de bacterias mesófilas no patógenas, mediante el cultivo realizado de muestras recolectadas en un período de 72 horas. Y en la medición de los grados del pH, se observó un valor de pH de 8,72, mientras que en la medición de grados Brix se obtuvo un resultado de 13%.

Los resultados se detallan a continuación:

Informe de cultivo microbiano de alimentos

Muestra: Galleta Gengichofa

Medio usado: Agar nutriente

Incubación: 37 °C

Tabla 11*Resultados del Análisis Microbiológico de las Galletas Gengichofa*

Características	Observación	Interpretación
Color	Amarillo cremoso	Posible presencia de bacterias mesófilas no patógenas
Forma	Forma circular, plana, sin bordes definidos.	Crecimiento bacteriano leve o inicial, no patógeno.
Olor	Ácido suave, no desagradable	Fermentación normal, ligera.
Elevación	Ninguna	Normal
Nro. de colonias	Menor a 10 colonias visibles	Baja carga microbiana.
Diagnóstico Preliminar	Presencia de flora bacteriana benéfica o ambiental.	Producto apto para el consumo.

Fuente: Trajano Cepeda y María José Tinoco

El cultivo de la muestra de las galletas de Alcachofa y Jengibre, en agar nutriente permitió evidenciar la presencia de crecimiento microbiano, lo cual indica una carga bacteriana normal beneficiosa. Las características de las colonias observadas corresponden a bacterias ambientales benéficas no patógenas, lo que señala la falta de microorganismos invasores. El total de colonias fue <10, lo que indica una carga microbiana reducida, dentro de los límites tolerables para productos horneados de

humedad baja. Tiene un color amarillo cremoso, un aroma ácido leve como una fermentación habitual, sin evidencias de cambios organolépticos o deterioros. Estos resultados reflejan que el producto es microbiológicamente adecuado para el consumo humano.

Tabla 12

Grado de pH y Cantidad de Azúcares Solubles/grados de Brix

Parámetro	Resultado obtenido	Interpretación
Medición de pH	8,72	Producto ligeramente alcalino. Dentro del rango aceptable para productos horneados
Grados Brix	3	Bajo porcentaje de azúcares solubles. Producto con dulzor suave, adecuado para un snack funcional.

Fuente: Trajano Cepeda y María José Tinoco

En la tabla se puede observar que los parámetros fisicoquímicos de las galletas Gengichofa fueron establecidos, alcanzándose un pH de 8,72 , lo que determina al producto como un alimento levemente alcalino, adecuado para productos horneados, que puede estar relacionado con la participación de ingredientes alcalinizantes, como el bicarbonato de sodio que se usa como un componente leudante, y por la presencia de

componentes de la alcachofa y el jengibre, que modifican el perfil ácido-base del alimento.

Además, la medición de grados Brix mediante un refractómetro mostró un valor de 3 °Bx, lo que señala una reducida concentración de azúcares solubles en el producto, que va acorde con el objetivo de elaborar un snack saludable con bajo contenido de azúcar. Este bajo nivel de dulzor podría favorecer la estabilidad, la aceptabilidad sensorial y la seguridad alimentaria del producto.

Resultados del cultivo para valorar la durabilidad del producto

Tabla 13

Durabilidad del Producto

Alimento	Temperatura de conservación	Duración estimada	Indicadores de que ya no sirve el producto
Galletas de Alcachofa (Cynara scolymus) y jengibre (Zingiber officinale).	No necesita refrigeración. Conservar en ambiente fresco y seco a temperatura ambiente. (18-25°C).	7-10 días.	Presencia de moho visible y olor muy ácido y desagradable.

Fuente: Trajano Cepeda y María José Tinoco

Las galletas artesanales, fabricadas con alcachofa y jengibre, tienen un tiempo de vida útil prevista de 7 a 10 días en condiciones ideales de almacenaje: entorno fresco,

seco y a temperatura ambiente. No necesitan refrigeración, lo que facilita su conservación.

La degradación del producto puede detectarse mediante la presencia de moho visible en la superficie o un aroma desagradable que puede ser un olor a ácido excesivo, indicativos que señalan la contaminación microbiana y la disminución de la calidad.

No se detectó ningún tipo de bacterias debido que no se identificó ninguna característica que muestre la presencia microorganismo el cual indique una mala pigmentación, forma, o bordes. El agar se ve limpio, con una presencia de crecimiento microbiano leve, y una cantidad leve de colonias, con flora ambiental o mesófila no patógena, lo cual es una muy buena señal de la higiene del producto.

Resultado del objetivo específico 4: Elaborar el etiquetado nutricional de las galletas

Figura 18

Logo del snack elaborado a base de alcachofa y jengibre llamada GENGICHOFA



Fuente: Tinoco Ortiz María José

Figura 19

Etiqueta nutricional del snack saludable “GENGICHOFA”

INFORMACIÓN NUTRICIONAL		
Tamaño por porción:	30 gr (1 galleta)	
Porciones por envase:	5	
Cantidad por porción		
Energía/Calorías	268 kJ/ (64Kcal)	
Energía de grasa/Calorías de grasa	150 kJ	36 Kcal
	%VDR*	
Grasa Total	3 g	5%
Grasa Saturada	1 g	7%
Grasa Trans	0 g	
Ác. Grasos Monoinsaturados	0 g	
Ac. Grasos Poliinsaturados	0 g	
Colesterol	14 mg	5%
Sodio	6 mg	
Carb. Totales	5 g	2%
Azúcares	0 g	
Fibra Total	2 g	8%
Proteínas	2 g	5%
Magnesio	5%	
Vitamina B1 (Tiamina)	5%	
Vitamina A	5%	
*Los porcentajes de Valores Diarios Recomendados están basados en una ingesta diaria recomendada de 2000 (8380 kJ). Sus valores pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas		

Fuente: Tinoco Ortiz María José

Figura 20

Declaración de ingredientes del snack “GENGICHOFA”

Ingredientes: Harina integral, harina de alcachofa, mantequilla light sin sal, huevo, jengibre rallado, bicarbonato de sodio. No contiene azúcar añadido, edulcorado con Stevia.

Instrucciones de almacenamiento: Conservar en un lugar fresco y seco, fuera del alcance de la luz directa.

Consumir antes de la fecha de vencimiento indicada en el empaque.

Fuente: Tinoco Ortiz María José

Figura 21

Semáforo nutricional del snack “GENGICHOFA”



Fuente: Tinoco Ortiz María José

DISCUSIÓN

El presente estudio desarrolló un snack funcional denominado *GENGICHOFA*, formulado a base de jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) y alcachofa (*Cynara scolymus*), con el objetivo de ofrecer un producto saludable dirigido a personas con trastornos hepáticos. Los resultados obtenidos evidenciaron una alta aceptabilidad sensorial (calificaciones de 7 a 9 en una escala de 9 puntos), así como seguridad microbiológica, lo cual respalda la viabilidad del producto como una alternativa funcional para el consumo humano.

En relación con los hallazgos, se identificó una correspondencia significativa con la literatura científica. Según Majnooni et al. (2021), las galletas elaboradas con jengibre presentan propiedades digestivas, antiinflamatorias y vitamínicas que favorecen la salud del sistema digestivo y hepático. Estos efectos fueron coherentes con la percepción positiva del producto en nuestro análisis hedónico, en el que la textura, aroma y sabor fueron altamente valorados.

Igualmente, investigaciones como la de Damián et al. (2023) destacan el valor antioxidante del jengibre y la relevancia de incorporar productos naturales ricos en gingerol en la dieta. En nuestro desarrollo, la incorporación de jengibre rallado aportó tanto al perfil nutricional como a la aceptación sensorial del producto. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Muñoz (2024), que consiguió una elevada obtención de polifenoles antioxidantes a partir de infusiones de jengibre en productos de repostería, corroborando así el valor funcional del componente.

Respecto a la alcachofa, su uso en *GENGICHOFA* también demostró beneficios claros, incluyendo su inocuidad. En un metaanálisis de ensayos clínicos, Amini et al. (2022) mostraron que la suplementación con extracto de alcachofa disminuye de manera

notable los niveles de ALT y AST, particularmente en dosis que superan los 500 mg diarios, además de favorecer la función digestiva y disminuir el colesterol. Estos beneficios potenciales respaldan el uso de alcachofa como base para productos funcionales de uso cotidiano.

En línea con ello, Fogacci et al. (2021) demostraron que productos elaborados con harina de alcachofa y soya mejoran la función hepática, aumentan la saciedad y aportan nutrientes esenciales. Nuestro análisis reveló hallazgos parecidos respecto a la percepción de satisfacción y la aceptación del snack como componente de una alimentación saludable.

Desde el punto de vista funcional, el combinar cinarina (alcachofa) y gingerol (jengibre) en la elaboración de GENGICHOFA proporciona una significativa sinergia terapéutica. De acuerdo con García et al. (2023), ambos compuestos tienen características hepatoprotectoras, antioxidantes y coleréticas, optimizando la producción de bilis y la función del hígado. Nuestros hallazgos, que resaltan la posibilidad del snack como suplemento dietético para individuos con afecciones hepáticas, concuerdan con estos antecedentes.

Durante el estudio microbiológico, las galletas cumplieron con los estándares de seguridad e higiene fijados. No se identificaron microorganismos patógenos, lo que señala que el producto se fabricó bajo condiciones sanitarias adecuadas, garantizando su inocuidad, tal como también se requiere en productos funcionales de acuerdo con Pimentel (2015).

En última instancia, aunque los beneficios del jengibre están extensamente documentados, es crucial señalar posibles efectos secundarios. Como alerta Zhou et al. (2023), señalan que, en ciertas situaciones, la suplementación con jengibre puede

provocar efectos secundarios leves, tales como trastornos gastrointestinales o cefaleas, particularmente en personas sensibles.

Esto resalta la necesidad de consumir productos como *GENGICHOFA* con moderación y bajo orientación nutricional, particularmente en poblaciones vulnerables. el uso excesivo o incorrecto de jengibre puede provocar migrañas o sangrados en algunas personas sensibles. Esto sugiere la importancia de ingerir productos como *GENGICHOFA* bajo un marco de moderación y con una guía nutricional adecuada cuando se trate de grupos vulnerables.

En resumen, los resultados de nuestro estudio no solo confirman el potencial funcional de los ingredientes empleados, sino que también corroboran que la propuesta *GENGICHOFA* es sensorialmente aceptada, nutricionalmente valiosa y respaldada por evidencia científica, basándose en resultados que concuerdan con investigaciones anteriores. Esta galleta simboliza una innovación asequible con base científica, que puede incorporarse en estrategias de nutrición pública centradas en la salud hepática en Ecuador.

Además del respaldo científico y sensorial, es importante resaltar que *GENGICHOFA* satisface una demanda en aumento por alimentos funcionales que no solo sean saludables, sino también culturalmente aceptados y al alcance de todos. Incorporar componentes como el jengibre y la alcachofa, ambos reconocidos y empleados en la medicina tradicional, posibilita un mayor vínculo con las costumbres locales, lo que facilita su integración en las comidas diarias. Esto coincide con la tendencia señalada por Zhou et al. (2023), quienes describieron el incremento en el consumo y venta del jengibre en mercados tanto locales como globales, lo que fortalece la factibilidad económica del producto en el escenario ecuatoriano.

Adicionalmente, es importante destacar que la elaboración de *GENGICHOF*A podría influir más allá del campo nutricional, al fomentar la creación de cadenas de producción sostenibles fundamentadas en cultivos funcionales. El empleo de materias primas como la alcachofa, abundante en fibra y compuestos bioactivos, no solo favorece al consumidor, sino que también puede promover la utilización agroindustrial de sus brácteas, minimizando el desperdicio alimentario. En este contexto, el producto simboliza una innovación que vincula la salud pública con la economía circular, fomentando una perspectiva holística del progreso alimentario en la nación.

CONCLUSIONES

La elaboración de la galleta artesanal a base de jengibre y alcachofa llamado GENGICHOFA demostró que es un producto viable como snack funcional, seguro y aceptado sensorialmente el cual aporta como una alternativa innovadora para el cuidado de la salud hepática.

Mediante la revisión bibliográfica demostró que tanto la cinarina (alcachofa) como el gingerol (jengibre) tienen características de protección hepática, antioxidantes y antiinflamatorias. Los dos compuestos cuentan con evidencia científica en su beneficio para prevenir y respaldar el tratamiento de afecciones hepáticas como la esteatosis y la cirrosis.

La evaluación hedónica realizada a 30 alumnos mostró una gran aceptación del producto, obtenido una puntuación de 7 a 9 sobre 9 en aspectos como el sabor, la textura y el aroma. Esto confirma que el producto es viable para el consumo humano y su posible aceptación en el mercado.

El estudio microbiológico mostró que las galletas satisfacen los estándares de seguridad alimentaria establecidos. No se detectó la existencia de microorganismos dañinos, asegurando así la seguridad del producto para su consumo.

El etiquetado diseñado evidenció que el producto es bajo en azúcares (3° Brix), incluye fibra, minerales y compuestos funcionales, lo que lo sitúa como una alternativa nutricionalmente beneficiosa y adecuada para ser etiquetado bajo la legislación ecuatoriana en vigor.

RECOMENDACIONES

Promover la incorporación del producto en programas de salud pública considerando su potencial como snack funcional. Se recomienda que entidades sanitarias y programas nutricionales tomen en cuenta productos como GENGICHOFA en sus estrategias de prevención y control de enfermedades hepáticas, particularmente en grupos de personas vulnerables.

Ampliar el tamaño de muestra y reanalizar estudios clínicos controlados, para confirmar las ventajas funcionales del producto. Se sugiere llevar a cabo intervenciones en pacientes con trastornos hepáticos diagnosticados, evaluando parámetros bioquímicos antes y después del consumo del snack.

Realizar investigaciones sobre la escalabilidad y la estabilidad del producto evaluando su vida útil y condiciones de negocio, valorando su durabilidad y preservación bajo diversos tipos de empaque para una comercialización sostenible.

Desarrollar nuevas versiones del producto (como barras energéticas o granolas) que conserven los compuestos bioactivos. Esto ayudará a diversificar la oferta ajustándose a distintos segmentos de mercado y preferencias del consumidor.

Incorporar información acerca de alimentos funcionales con componentes naturales como la alcachofa y el jengibre en campañas de educación destinadas a los consumidores, promoviendo hábitos alimentarios saludables, preventivos y conscientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña Zanabria, G. P. (2024). *Elaboración de cerveza artesanal de alcachofas, arándanos y yacón por fermentación alcohólica (Saccharomyces cerevisiae): En reactores BrewMart a nivel piloto para emprendimientos familiares* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Recuperado de UNJFSC. <https://hdl.handle.net/20.500.14067/9631>
- Acquaviva, R., Malfa, G. A., Santangelo, R., Bianchi, S., Pappalardo, F., Taviano, M. F., Miceli, N., Di Giacomo, C., & Tomasello, B. (2023). *Wild Artichoke (Cynara cardunculus subsp. sylvestris, Asteraceae) Leaf Extract: Phenolic Profile and Oxidative Stress Inhibitory Effects on HepG2 Cells*. *Molecules* (Basel, Switzerland), 28(6), 2475. <https://doi.org/10.3390/molecules28062475>
- Amini MR, Sheikhhossein F, Talebyan A, Bazshahi E, Djafari F, Hekmatdoost A. *Effects of Artichoke Supplementation on Liver Enzymes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials*. *Clin Nutr Res*. 2022 Jul 25;11(3):228-239. doi: 10.7762/cnr.2022.11.3.228. PMID: 35949559; PMCID: PMC9348909.
- Ayala, C. J. (2018). *Germoplasma de alcachofa* (No. 359). Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura. <https://hdl.handle.net/20.500.14001/6689>
- Ayuso et al. (2024). *La alcachofa: Nueva alternativa para la agricultura peruana*. Peru: PROMPEX. Recuperado de <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/la-alcachofa-nueva-alternativa-agricultura-peruana-2000.PDF>
- Arab, J. P., Bataller, R., & Roblero, J. P. (2020). *Are we really taking care of alcohol-related liver disease in Latin America?* *Clinical Liver Disease*, 16(3), 1–5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7508786/>

- Arias et al. (2024). *Alcachofa (Cynara scolymus L.) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca*. Universidad Nacional de Colombia.
- Bastidas, Z. R., & Toala, M. A. (2022). *Efecto de la Impregnación de cúrcuma (cúrcuma longa) Y Jengibre (zingiber officinale) sobre el color de un snack de plátano verde (musa paradisiaca)*. Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9c19f8ce-9446-4ff1-9559-130f2c31e9d6/content>
- Barrientos, S. C. (2024). *Relación entre la ingesta de alimentos ultraprocesados y varios parámetros de salud en una población adulta con hígado graso no alcohólico*. Universidad de las Illes Balears. Recuperado de https://repositori.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/166819/Barrientos_Serrano_Carmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calderon, K., Hernandez, A., Osorio, L., & Lanza, S. (2022). *Enfermedad de hígado graso no alcohólico y potenciales efectos de los β -glucanos en su tratamiento: Una revisión de literatura*. *Revista chilena de nutrición*, 49(1). doi:10.4067/S0717-75182022000100100
- Castillo, M. D., Roche, R. G., López, R. J., & Robalino, Z. E. (2024). *Esteatosis Hepática en la Práctica Médica: "Prevalencia y Factores de Riesgo a Nivel Mundial"*. *Journal of American Health*, 7(1), 1-11.
- Ciobârcă, D., Cătoi, A. F., Gavrilas, L., Banc, R., & Filip, L. (2025). *Compuestos bioactivos naturales en el tratamiento de la diabetes tipo 2 y la enfermedad*

hepática esteatótica asociada a disfunción metabólica. Associated Steatotic Liver Disease, 18(279). doi:10.3390/ph18020279

Colombo et al. (2024). *Subproductos de la alcachofa (Cynara scolymus L.) en aplicaciones alimentarias: Propiedades funcionales y biológicas*. Pavía, Italia: Universidad de Pavía.

Damian, J., Villanueva, E., Salmerón, B., Ramos, G., & Sotomayor, N. (2023). *Determinación de la capacidad antioxidante en galletas enriquecidas con extracto y harina jengibre (Zingiber officinale)*. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 4(1), 228–238. doi:10.56712/latam.v4i1.240

Devarbhavi, H., Asrani, S. K., Arab, J. P., Nartey, Y. A., Pose, E., & Kamath, P. S. (2023). *Global burden of liver disease: 2023 update. Journal of Hepatology*, 79(2), 516–537. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2023.03.017>

Domingo, R. M. (2023). *Efecto de la inclusión de ensilados de planta y subproducto de alcachofa (Cynara scolymus L.) y subproducto de brócoli (Brassica oleracea var. italica) en la ración de cabras murciano-granadinas sobre las características de leches fermentadas* [Tesis doctoral, Universidad Miguel Hernández]. Recuperado de UMH. <https://hdl.handle.net/11000/34498>

Escajadillo, A. C., & Yui, B. A. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una fábrica de corazones de alcachofa (Cynara scolymus L.) con saborizantes naturales sellados al vacío*. Universidad de Lima.

Escobar, A. F. (2024). *Impacto de los fertilizantes foliares y bioestimulantes en la producción de cultivos* [Tesis, Universidad Nacional Agraria La Molina].

- Farah, M., Anugwom, C., Ferrer, J. D., Baca, E. L., Mattos, A., Pedro, J., . . . Debes, J. (2022). *Cambios en la epidemiología del carcinoma hepatocelular en América del Sur: un informe de la red sudamericana de investigación hepática*. Elsevier. doi:10.1016/j.aohep.2022.100876
- Fogacci, F., Giovannini, M., Di Micoli, A., Fiorini, G., Grandi, E., Borghi, C. y Cicero, AFG (2024). *Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo sobre el efecto de un suplemento dietético con extractos secos de alcachofa y bergamota sobre los factores de riesgo metabólico y vascular en personas con niveles subóptimos de colesterol*. *Nutrients* , 16 (11), 1587. <https://doi.org/10.3390/nu16111587>
- Galvan, Q. A., Huaman, C. P., & Porras, A. T. (2022). *Producción y comercialización de un snack saludable en base a fruta liofilizada, en la provincia de Huancayo 2021*. Universidad Continental. Recuperado de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/11581>
- Gu, Y., Guo, C., Liu, Z., Zhang, Y., Han, X., & Zhang, X. (2025). *The trend in incidence of non-alcoholic fatty liver disease and its impact on cirrhosis and liver cancer: An analysis from Global Burden of Disease 2021*. *Public Health*, 242, 79-86. doi:10.1016/j.puhe.2025.02.028
- Guaderrama, A. M., Fernández, A. d., & Arroyo, J. C. (2023). *Perfiles de los consumidores de alimentos funcionales en un contexto mexicano*. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla , 5.
- Gupta, J., Sharma, B., Sorout, R., Singh, R. G., Ittishree, & Sharma, M. C. (2025). *Ginger (Zingiber officinale) in traditional Chinese medicine: A comprehensive review of its anti-inflammatory properties and clinical applications*. *Pharmacological*

Research - Modern Chinese Medicine, 14, 1-11.
doi:10.1016/j.prmcm.2024.100561

Ghoreishi, P. S., Shams, M., Nimrouzi, M., Zarshenas, M. M., Lankarani, K. B., Abarghoeei, E. F., . . . Hashempur, M. H. (2023). 2. *Los efectos del jengibre (Zingiber Officinale Roscoe) sobre la enfermedad del hígado graso no alcohólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo. Clinical Trial, 21(3), 294-312.*
doi:10.1080/19390211.2023.2263788

Hernández, B. G., Sánchez, M. R., & Ortega, V. M. (2024). *Aplicación de fibras y proteínas vegetales para elaboración de productos tipo galleta a base de harina de mashua (tropaelum tuberosum) y oca (oxalis tuberosa). Revista De Producción, Ciencias E Investigación, 8(53), 244–256.* doi:10.29018/issn.2588-1000vol8iss53.2024pp244-256

Jiang, Z., Zeng, G., Dai, H., Bian, Y., Wang, L., Cao, W., & Yang, J. (2025). *Global, regional and national burden of liver cancer 1990–2021: a systematic analysis of the global burden of disease study 2021.* BMC Public Health, 25(931).

Lavado, M. (2024). *Manejo Postcosecha de jengiibre orgánico para el mercado fresco de exportación.* Universidad Nacional Agraria La Molina. Recuperado de Universidad Nacionaln Agraria La Molina: Recuperado de <http://45.231.83.156/bitstream/handle/20.500.12996/6251/lavado-espinoza-mario-angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Leskovar, D., & Othman, Y. (2021). *Direct seeding and transplanting influence root dynamics, morpho-physiology, yield, and head quality of globe artichoke. Plants, 10(5), 899.* <https://doi.org/10.3390/plants10050899>

- López et al. (2023). *Propiedades nutritivas y tecno funcionales de barras de pseudocereales adicionadas con soya, mango y granada*. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 73(1), 1-13. doi:10.37527/2023.73.1.003
- Mackonochie, M., Rodriguez-Mateos, A., Mills, S. y Rolfe, V. (2023). *Una revisión exhaustiva de la evidencia clínica sobre los beneficios para la salud de las dosis culinarias de hierbas y especias para la prevención y el tratamiento del síndrome metabólico*. Nutrients , 15 (23), 4867. <https://doi.org/10.3390/nu15234867>
- Medina, V. (2021). *Análisis de la cadena productiva del cultivo de alcachofa en la región Arequipa, periodo 2012–2020* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Recuperado de UNSA. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8bdd9c8d-bee6-4872-92a7-c660e1bf8439/content>
- Maestre, C. A. (2024). *Envejecimiento y eje hígado-intestino durante la enfermedad hepática crónica*. Universidad Miguel Hernández
- Majnooni, M. B., Ataee, M., Bahrami, G., Heydarpour, F., Aneva, I. Y., Farzaei, M. H., & Ahmadi-Juoibari, T. (2021). *Efectos de la coadministración de suplementos de extracto de hoja de alcachofa con metformina y vitamina E en pacientes con enfermedad del hígado graso no alcohólico: un ensayo clínico aleatorizado*. 35(11), 6324 - 6334. doi:10.1002/ptr.7279
- Martínez et al. (2023). *Efectos agronómicos y repercusión económica de la progresiva sustitución de recursos hídricos convencionales por no convencionales en los principales cultivos de la Cuenca del Segura*. Universidad de Jaén, 1-11. Obtenido de 10.17561/XXXIX_CNR.A-05-2023
- Martínez, V. E., & Cuervo, M. A. (2021). *Publicación: Distribución de las principales enfermedades hepáticas crónicas en Colombia desde 2015 hasta 2019 para*

- determinar si es necesaria una estrategia de salud pública. Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Obtenido de <https://repositorio.juanncorpas.edu.co/server/api/core/bitstreams/e8f5f809-e592-4697-a2a7-b9c26363a40f/content>
- Menéndez, J. L. (2023). *Relevancia de la función mitocondrial en la progresión de la enfermedad del hígado graso no alcohólico*. Universidad de Oviedo.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. (2024). *Jengibre*. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658jengibre.pdf>
- MSP. (2020). *Ministerio de Salud Pública*. Obtenido de Inmunoprevenibles Hepatitis: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/ETAS-SE-16_2020.pdf
- Mustafa, I., & Chin, N. L. (2023). *Antioxidant Properties of Dried Ginger (Zingiber officinale Roscoe) var. Bentong*. *Foods*, 12(1), 178. <https://doi.org/10.3390/foods12010178>
- Moradi, S., Shokri-Mashhadi, N., Saraf, B. S., Mohammadi, H., Mehdi Zobeiri, C. C., & Rohani, M. H. (Julio de 2021). *Efectos de la suplementación con alcachofa sobre las enzimas hepáticas: una revisión sistemática y un metaanálisis de ensayos controlados aleatorios*. *International Journal of Clinical Practice*, 75(11), e14726. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14726>
- Muñoz, M. G. (2024). *Desarrollo de un producto de confitería tipo gomita con la adición de extracto vegetal de jengibre (Zingiber officinale)*. Universidad del Valle de Guatemala. Obtenido de <https://repositorio.uvg.edu.gt/static/flowpaper/template.html?path=/bitstream/handle/123456789/5976/Gabriela%20Mu%c3%b1oz%20aprobada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Nogueira, D. J. (2022). *Estimación de la ingesta de polifenoles y contaminantes alimentarios en diferentes poblaciones: mujeres embarazadas y niños*. Universidad de Granada. Recuoerado de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/80017/73926%281%29.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- OPS. (2020). *Hepatitis*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/hepatitis>
- OMS. (2016). *Estrategia mundial del sector de la salud contra las hepatitis víricas 2016–2021*. Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2024). Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/alimentacion-saludable>
- Pérez, S. d. (2024). *Barras nutritivas con granos andinos del ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5e355aba-8850-4902-8da6-714237df96e3/content>
- Pimentel, R. L. (2015). *Efecto de la sustitución de harina de trigo (Triticum aestivum) por harina de brácteas de alcachofa (Cynara scolymus) sobre el contenido de fibra cruda*.
- Poaquiza, F. M., & Pérez, E. A. (2023). *Prevalencia de la cirrosis hepática en pacientes alcohólicos en Ecuador*. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4), 661-672. doi:10.59169/pentaciencias.v5i4.708
- Porro, C., Benameur, T., Cianciulli, A., Vacca, M., Chiarini, M., De Angelis, M., & Panaro, M. A. (2024). *Functional and Therapeutic Potential of Cynara scolymus in Health Benefits*. *Nutrients*, 16(6), 872. <https://doi.org/10.3390/nu16060872>

- Ramos-Galarza, C. (2021). *Diseños de investigación experimental. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7. doi:10.33210/ca.v10i1.356
- Rafie, R., Hosseini, S. A., Hajiani, E., Saki Malehi, A., & Mard, S. A. (2020). *Effect of Ginger Powder Supplementation in Patients with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A Randomized Clinical Trial. Clinical and experimental gastroenterology*, 13, 35–45. <https://doi.org/10.2147/CEG.S234698>
- Reyes, R. M. (2021). *La adherencia terapéutica en pacientes con enfermedades crónicas no transmisibles: diabetes, hipertensión y obesidad. Medicina y Ética*, 32(4), 897–945. <https://doi.org/10.36105/mye.2021v32n4.01>
- Rojas et al. (2024). *Entre el vaso y la salud: Revisión integral sobre el impacto del consumo de alcohol en la salud nutricional y las estrategias para su manejo. Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2), 1305–1329. doi:doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.241
- Ruiz, N. D. (2025). *Biofungicidas y fitofortificantes en el control de Sclerotium rolfsii en el cultivo de alcachofa (Cynara scolymus L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Recuperado UNALM. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/7035>
- Służały, P., Paśko, P., & Galanty, A. (2024). *Natural Products as Hepatoprotective Agents-A Comprehensive Review of Clinical Trials. Plants (Basel, Switzerland)*, 13(14), 1985. <https://doi.org/10.3390/plants13141985>
- Salaza, E. P., & Guamán, M. I. (2022). *Principales factores relacionados a la esteatohepatitis no alcohólica y su progresión a hepatopatía crónica. Polo del Conocimiento*, 7(7), 1169-1188. doi:10.23857/pc.v7i7

- Samadi, M., Moradinazar, M., Khosravy, T., Soleimani, D., Jahangiri, P., & Kamari, N. (2022). 5. *Una revisión sistemática y un metanálisis de estudios preclínicos y clínicos sobre la eficacia del jengibre para el tratamiento de la enfermedad del hígado graso*. *Phytother Res*, 36(3), 1182-1193. doi:10.1002/ptr.7390
- Sánchez, T. M. (2023). *Utilización de diferentes niveles de un protector hepático en la alimentación de aves Lohmann Brown durante la segunda etapa de producción*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/54faad01-c701-48bf-900a-81ba3d29033b/content>
- Siedentopp, U. (2018). *El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión*. Elsevier, 188-192. [https://doi.org/10.1016/S1887-8369\(08\)72011-8](https://doi.org/10.1016/S1887-8369(08)72011-8)
- Tarazona, G., Ponce, A. G., Villafranca, E. P., Suarez, Z., Iparraguirre, M. C., Hernández, L., . . . Ojeda, L. (2014). *Evaluación del cumplimiento de las normas nacionales de etiquetado nutricional en galletas envasadas para información del consumidor*. Lima – Perú, 2013. *Universidad Femenina del Sagrado Corazón*, 2(1), 157–163. doi:10.33539/aletheia.2014.n2.1103
- Valer, G. A., Parco, K. N., Cabezas, H. A., & Roquez, P. A. (2021). *Determinantes en la exportación de alcachofa a Estados Unidos, período 2012–2019* [Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola].
- Vásquez, G. C., Arias-Ramos, H. A., & Villalta-Vejar, C. E. (2022). *Elaboración de snacks deshidratados a base de tubérculos y hortalizas (camote, yuca, papa, remolacha, zanahoria) y sus análisis sensorial y bromatológico*. UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS

- Velásquez, P. M., & Obando, M. L. (2017). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de alcachofa y harina de soja en la elaboración de pan de molde*. Universidad Nacional del Santa. Recuperado de <https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/2995/42937.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ventura, L. M., Cabrera, D. A., Rios, A. P., & Mendizabal, P. A. (2021). *Producción y comercialización de snack a base de jengibre y frutas liofilizadas*. Lima – Perú : Universidad San Ignacio de Loyola. Recuperado de <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/8d8a7746-a2f9-40af-8ac8-a610e9a96121>
- Vera, F. (2020). *Efecto de la fertilización fosfórica en el enrizamiento del cultivo de jengibre Pueblo Viejo, Provincia de los ríos*. Universidad Agraria del Ecuador.
- von Känel, Cordoba, Wirnitzer ., Weiss K., Devrim A., Hill L. Rosemann T, Kneachtl B.(2024). *Eficacia, efectos secundarios, adherencia, asequibilidad y adquisición de suplementos dietéticos para el tratamiento de la hipercolesterolemia: una revisión narrativa*. Revista de salud, población y nutrición. <https://jhpn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41043-024-00679-0>
- Wauquier F, Boutin-Wittrant L, Viret A, Guilhaudis L, Oulyadi H, Bourafai-Aziez A, Charpentier G, Rousselot G, Cassin E, Descamps S, Roux V, Macian N, Pickering G, Wittrant Y. *Metabolic and Anti-Inflammatory Protective Properties of Human Enriched Serum Following Artichoke Leaf Extract Absorption: Results from an Innovative Ex Vivo Clinical Trial*. *Nutrients*. 2021 Jul 30;13(8):2653. doi: 10.3390/nu13082653. PMID: 34444810; PMCID: PMC8398945

- Younossi, Z., Golabi, P., Paik, J., Henry, A., Van Dongen, C., & Henry, L. (2023). *The global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) and nonalcoholic steatohepatitis (NASH): a systematic review. Hepatology, 77(4), 1335-1347. doi:10.1097/HEP.0000000000000004*
- Yzarra et al. (2017). *Manual de Observaciones fenológicas*. Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Zúñiga, P. I., Palacios, I. A., & Cedeño, R. J. (2023). *Metodología de la investigación científica: guía práctica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 1-40. doi:10.37811/cl_rcm.v7i4.7658*
- Zheng, S., Xue, C., Li, S., Zao, X., Li, X., Liu, Q., . . . Ye, Y. (2024). *Medicina china en el tratamiento de la enfermedad del hígado graso no alcohólico basada en la farmacología de redes: una revisión. Pharmacol. doi:10.3389/fphar.2024.1381712*
- Zhou, Q., Peng, Y., Chen, F., & Dai, J. (2023). *Ginger supplementation for the treatment of non-alcoholic fatty liver disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. African health sciences, 23(1), 614–621. https://doi.org/10.4314/ahs.v23i1.65*

ANEXOS

ANEXOS A.

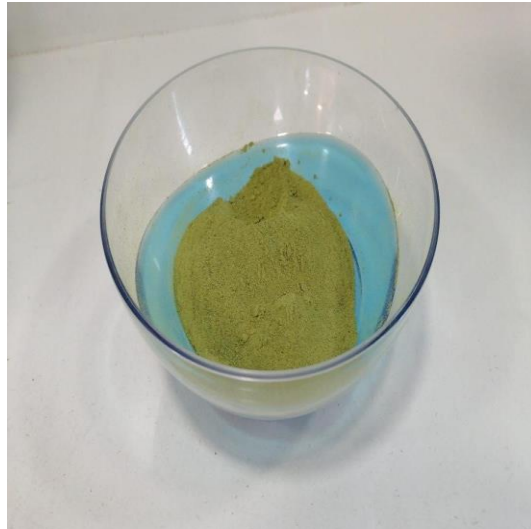
Elaboración de la harina de alcachofa





Anexos B

Preelaboración de las galletas

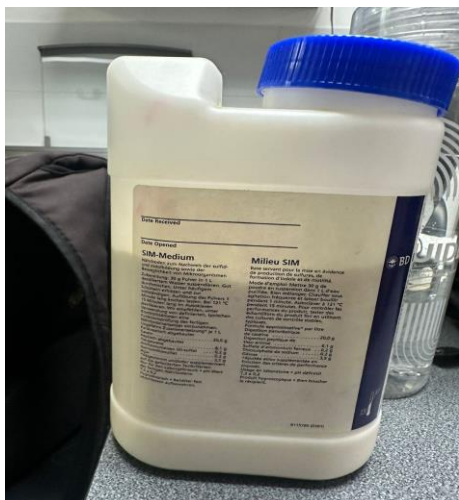






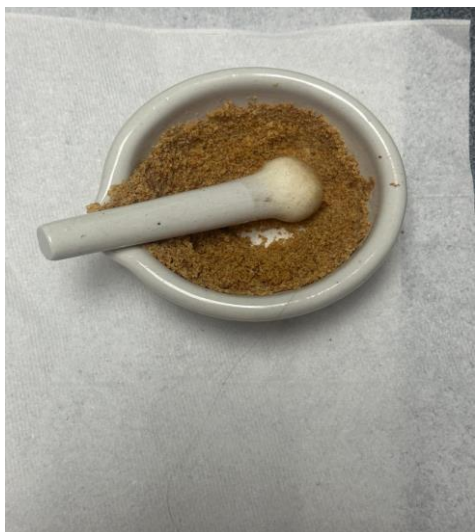
ANEXOS C

Preparación del cultivo con agar nutriente BBL SIM-MEDIUM



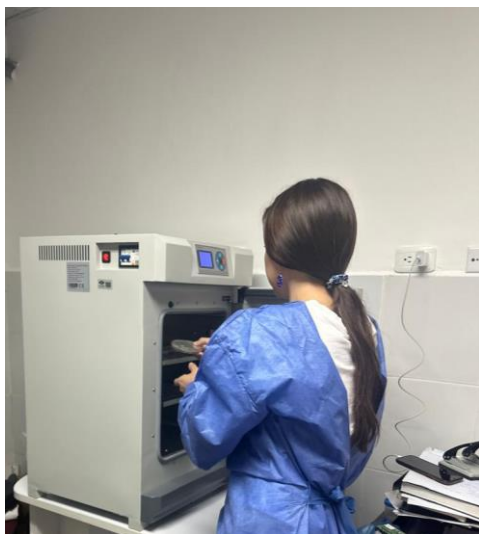
ANEXO D

Sembrado de la muestra



ANEXO E

Incubación del cultivo



ANEXO F

Resultados del cultivo a 38,7 grados centígrados después de 3 días



ANEXO G

Medición de grados Brix





ANEXO H

Medición de pH

