

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“ELABORACIÓN Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE UN ALIMENTO NUTRACEÚTICO A BASE DE TOMATE Y HIERVAS AROMÁTICAS”

Requisito previo para optar por el Titulo de Licenciado de Nutrición y Dietética

Autor: Ortiz Gavilanes, Josué Ismael

Tutora: Dr. Chávez Velasco, Irlanda de Lourdes

Ambato – Ecuador

Mayo 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el tema:
"**ELABORACIÓN Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE UN ALIMENTO NUTRACEÚTICO A BASE DE TOMATE Y HIERVAS AROMÁTICAS**" del Sr. Ortiz Gavilanes, Josué Ismael, estudiante de la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Ambato. Considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el Jurado examinador designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, mayo 2024

LA TUTORA

Firmado electrónicamente por:
IRLANDA DEL LOURDES CHAVEZ VELASCO

Dr. Chávez Velasco, Irlanda de Lourdes

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación sobre:

"ELABORACIÓN Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE UN ALIMENTO NUTRACEÚTICO A BASE DE TOMATE Y HIERVAS AROMÁTICAS", como también los contenidos, ideas, objetivos y futura aplicación del trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, mayo 2024

EL AUTOR



Ortiz Gavilanes, Josué Ismael

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que se haga de esta tesis o parte de ella, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, mayo 2024

EL AUTOR



Ortiz Gavilanes, Josué Ismael

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueban en el informe del Proyecto de Investigación: "**ELABORACIÓN Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE UN ALIMENTO NUTRACEÚTICO A BASE DE TOMATE Y HIERVAS AROMÁTICA**", de Ortiz Gavilanes Josué Ismael, estudiante de la Carrera de Nutrición y Dietética.

Ambato, mayo 2024

Parar su constancia firma

……

Presidente

....…… ..…….

1er Vocal 2 do Vocal

DEDICATORIA

Queridos Papiquiqui, Mamacita y Paulito. En el camino hacia este momento tan especial, me encuentro rodeado de su amor incondicional y su inquebrantable apoyo.

Querido Papiquiqui, tú, que estás aquí conmigo en este momento tan especial, has sido mucho más que un abuelito para mí. Desde que tengo memoria, has sido mi roca, mi confidente y mi fuente inagotable de amor y apoyo. Siempre llenando mi vida con tus sabrosos platillos y tu generosidad desbordante. Y no solo has alimentado mi cuerpo, sino también mi alma. Has sido mi refugio en las tormentas, aguantando con paciencia y comprensión cada uno de mis momentos de frustración o tristeza. Tu presencia calmante y tus palabras llenas de sabiduría han sido un bálsamo para mi espíritu en los momentos más difíciles.

Mamacita, aunque físicamente no estás conmigo, sé que desde el cielo velas por mi camino. Tu amor sigue siendo mi guía, inspirándome a perseverar y alcanzar mis sueños día a día. Tu recuerdo y tus enseñanzas son el motor que impulsa mi determinación, hay días llenos de melancolía y tristeza porque no puedo evitar querer un abrazo tuyo, solo una vez más…

Y a ti, querido Paulito, aunque los lazos de sangre no unan directamente, quiero expresarte mi más profundo agradecimiento por tu presencia constante en mi vida. Tu apoyo incondicional y tu generosidad han sido un faro de luz en los momentos más oscuros. A pesar de no tener la obligación de acompañarme en este camino, has estado ahí, brindándome tu cariño, tu sabiduría y tu aliento, muchos anhelan ser superhéroes de cómic, pero yo quiero ser como tú, eres mi héroe y lo sabes.

Pero bueno, transformemos esas lágrimas en felicidad, en este día de logros y celebración, quiero dedicarles mi más profundo agradecimiento. Sin su amor, su guía y su apoyo, este camino habría sido mucho más arduo. Cada página de esta tesis lleva impresa su influencia y su amor, porque son ustedes quienes me han fortalecido en los momentos más difíciles y han celebrado conmigo cada pequeño triunfo.

Gracias por ser mi familia, mi inspiración y mi mayor tesoro. Esta tesis es también suya, pues su amor ha sido la fuerza impulsora detrás de cada meta alcanzada.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en este viaje académico y personal.

A mi amada familia, Papiquiqui, Mamacita y Paulito, gracias por ser mi fuente constante de amor, apoyo y aliento. Su presencia ha sido mi mayor fortaleza y motivación.

A mis perrhijos, quienes, con su lealtad incondicional y amor desinteresado, me han enseñado importantes lecciones sobre responsabilidad, tolerancia, cariño y amor. Su compañía ha sido imprescindible en los momentos difíciles y un recordatorio constante de los valores más importantes de la vida.

A mis queridos docentes, quienes, con su dedicación, conocimiento y pasión por enseñar, han guiado mi camino académico y han ampliado mis horizontes. Sus enseñanzas perdurarán en mí más allá de estas páginas.

A mi tutora, cuya orientación experta y paciencia infinita han sido fundamentales en la culminación de este proyecto. Su guía y consejos han sido invaluable para mí y han contribuido significativamente a mi crecimiento académico y profesional.

A mis amigos encontrados en este último trayecto, quienes no solo han compartido conmigo risas, lágrimas y momentos inolvidables, sino que también me han permitido conocerme y abrirme. Han sido el viento que me ha llevado a escapar de la pecera en la que estaba, y me han cuidado al nadar en el mar abierto de la vida. Su amistad ha iluminado mi camino y ha hecho este viaje aún más memorable.

A todos aquellos que, de una forma u otra, han sido parte de este proceso, gracias por su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su presencia en mi vida. Este logro no habría sido posible sin ustedes.

Con profunda gratitud, Josué Ortiz

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA i
APROBACIÓN DEL TUTOR ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN iii
DERECHOS DE AUTOR iv
APROVACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR vi
DEDICATORIA vi
AGRADECIMIENTO vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS viii
ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS x
RESUMEN xi
SUMMARY xiii
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO 2
1.1 Antecedentes investigativos 2
1.1.1 Contexto 2
1.1.3 Justificación 8
1.1.3 Estado del arte 13
1.1.4 Fundamentación Teórica Científica 18
1.2 Objetivos 24
1.2.1 Planteamiento de los objetivos 24
1.2.2 Descripción del cumplimiento de los objetivos 25
CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA 27
2.1. Materiales (técnicas e instrumentos) 27
2.1.1 Análisis nutricional 27

2.1.2 Análisis microbiológico 28
2.1.3 Técnicas de evaluación sensorial 29
2.1.4 Método 30
2.1.5 Selección de la mejor formulación 31
2.1.6 Formulaciones 32
2.2 Métodos 33
2.2.1 Nivel y Tipo de investigación 33
2.2.2 Selección del área o ámbito de estudio 33
2.2.3 Población y muestra 33
2.2.4 Criterios de Inclusión y Exclusión 33
2.2.5 Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información 33
2.2.6 Hipótesis 36
2.2.7 Aspectos éticos 36
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSION 36
3.1 Análisis y discusión de los resultados 36
3.2 Verificación de hipótesis 38
CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 39
C. MATERIALES DE REFERENCIA 41
Referencias Bibliográficas 41
Anexos 44

ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

Tabla - Análisis de laboratorio XXVI

Cuadro: Flujograma de pasos a seguir en cada formulación sintetizado..... XXIX

Cuadro: Flujograma de pasos a seguir en cada formulación extenso.....XXX

Encuesta organoléptica..... XXXI

Cuadro: Formulaciones y distribución de cantidad de alimento XXXI

Cuadro: Resultados de análisis de laboratorio.....XXXV

Cuadro: Resultados de encuesta organoléptica XXXVI

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

"ELABORACIÓN Y CONTENIDO NUTRICIONAL DE UN ALIMENTO NUTRACEÚTICO A BASE DE TOMATE Y HIERVAS AROMÁTICAS"

Autor: Ortiz Gavilanes, Josué Ismael

Tutora: Dr. Chávez Velasco, Irlanda de Lourdes

Fecha: Mayo, 2024

RESUMEN

Introducción: La presente tesis se enfoca en el estudio de alimentos nutracéuticos elaborados a partir de tomate y hierbas aromáticas, destacando su potencial beneficio para la salud y su agradable sabor como acompañamiento en diversos platos. **Objetivos de la Tesis:** Investigar los componentes bioactivos presentes en los alimentos nutracéuticos a base de tomate y hierbas aromáticas, evaluar los beneficios para la salud asociados con el consumo de licopeno, presente en el tomate, analizar la sinergia de los compuestos bioactivos de las hierbas aromáticas para promover la salud en general. **Experimentos Realizados:** Se llevó a cabo una investigación cuasi experimental, utilizando muestras de tomates y hierbas aromáticas. Se realizó una encuesta organoléptica con un panel de catadores no entrenados para seleccionar la mejor formulación, evaluando aspectos como color, olor, sabor, consistencia y presentación. **Resultados Obtenidos:** El prototipo desarrollado demostró ser una opción atractiva y equilibrada, con una combinación adecuada de ingredientes que benefician la salud y son agradables al paladar. La formulación seleccionada fue evaluada positivamente en términos de aceptabilidad por parte de los consumidores potenciales. **Conclusiones:**

Los alimentos nutracéuticos a base de tomate y hierbas aromáticas presentan un potencial significativo para mejorar la salud y prevenir enfermedades. La combinación de ingredientes y la adecuada preparación pueden resultar en productos atractivos y beneficiosos para la salud, respaldados por la aceptación positiva de los consumidores.

PALABRAS CLAVES: ALIMENTOS NUTRACÉUTICOS, TOMATE, HIERBAS AROMÁTICAS, SALUD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

"DEVELOPMENT AND NUTRITIONAL CONTENT OF A NUTRACEUTICAL FOOD BASED ON TOMATO AND AROMATIC HERBS"

Author: Ortiz Gavilanes, Josué Ismael

Tutor: Dr. Chávez Velasco, Irlanda de Lourdes

Date: May, 2024

ABSTRACT:

Introduction: This thesis focuses on the study of nutraceutical foods made from tomatoes and aromatic herbs, highlighting their potential health benefits and pleasant taste as accompaniments in various dishes. **Thesis Objectives:** The research investigates the bioactive components present in these nutraceutical foods, evaluates the health benefits associated with consuming lycopene found in tomatoes, and analyzes the synergy of bioactive compounds in aromatic herbs to promote overall health. **Experiments Carried out:** The experimental approach involved quasi-experimental research using samples of tomatoes and aromatic herbs, along with an organoleptic survey to select the best formulation based on color, odor, taste, texture, and presentation. **Results Obtained:** The developed prototype is a balanced and appealing option, offering a suitable combination of ingredients that benefit health and are palatable. The selected formulation received positive feedback in terms of acceptability from potential consumers. **Conclusions:** Nutraceutical foods based on tomatoes and aromatic herbs have significant potential to improve health and prevent diseases, with the right combination of ingredients and preparation resulting in attractive and beneficial products

supported by positive consumer acceptance.

KEYWORDS: NUTRACEUTICAL FOODS, TOMATO, AROMATIC HERBS, HEALTH

INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la preocupación por la salud y el bienestar se ha vuelto una prioridad, la sinergia entre la nutrición, la ciencia de la alimentación y la gastronomía ha dado lugar a una nueva categoría de productos: los alimentos nutracéuticos. Estos alimentos, que combinan ingredientes naturales con propiedades beneficiosas para la salud, representan una oportunidad única para no solo satisfacer nuestras necesidades nutricionales, sino también para prevenir enfermedades y promover un estilo de vida saludable. En este contexto, la combinación del tomate y las hierbas aromáticas en un alimento nutracéutico se presenta como una propuesta innovadora y prometedora. El tomate, con su alto contenido de licopeno, vitaminas y minerales, se destaca por sus propiedades antioxidantes y su potencial para proteger nuestras células del daño oxidativo. Por otro lado, las hierbas aromáticas, como el romero, la albahaca y el orégano, aportan no solo aromas y sabores únicos a nuestros platos, sino también compuestos bioactivos con propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas y antioxidantes.

Al unir estas dos potencias naturales en un alimento nutracéutico, no solo estamos creando una experiencia culinaria excepcional, sino también un producto que puede contribuir significativamente a nuestra salud y bienestar. Desde mejorar la biodisponibilidad de los nutrientes hasta potenciar las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, la combinación de tomate y hierbas aromáticas en un alimento nutracéutico abre un abanico de posibilidades para promover una alimentación consciente y equilibrada. En esta circunstancia, el desarrollo de un alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas no solo representa una oportunidad para explorar nuevas formas de alimentación saludable, sino también para impulsar la investigación en el campo de la nutrición funcional y la gastronomía terapéutica. Acompáñanos en este viaje culinario y nutricional, donde el placer de comer se fusiona con los beneficios para la salud en cada bocado.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

1.1.1 Contexto

Los alimentos nutracéuticos son productos alimenticios que contienen componentes bioactivos que ofrecen ventajas en cuanto a salud, superando su simple valor nutricional (Chaudhari, 2017). En las últimas décadas, el interés por estos productos ha aumentado considerablemente debido a su capacidad para prevenir y tratar una variedad de enfermedades crónicas, como enfermedades cardíacas, cáncer y diabetes (Daliu et al., 2019). El aumento en la conciencia acerca de la relevancia de una dieta equilibrada y la solicitud de productos derivados de fuentes naturales, ha estimulado la investigación y el progreso en el ámbito de los alimentos nutracéuticos (Gul et al., 2016).

Los alimentos nutracéuticos que pueden proceder de plantas, animales o microorganismos y contienen compuestos bioactivos, como antioxidantes, fitoquímicos, probióticos y prebióticos. Estos elementos tienen el potencial de mejorar nuestra salud y bienestar, actuando de manera sinérgica para para prevenir enfermedades, tratarlas y promover la salud en general (Santini et al., 2018).

En el contexto de un alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas, es importante destacar al tomate, el cual constituye una fuente abundante en antioxidantes, como el licopeno. El licopeno es un carotenoide que ha sido estudiado por sus efectos protectores contra afecciones del corazón

y determinados cánceres (Cheng et al., 2017; Rowles et al., 2018). Por otro lado, las hierbas aromáticas, tales como el tomillo, el romero y el orégano, contienen compuestos bioactivos, como polifenoles, flavonoides y terpenoides, que pueden contribuir a sus propiedades saludables, además de aceites esenciales, que también poseen propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias (Raiola et al., 2017; Vallverdú-Queralt et al., 2014a).

La combinación de tomate y hierbas aromáticas en un alimento nutracéutico puede ofrecer beneficios adicionales para la salud debido a la sinergia entre los compuestos bioactivos presentes en estos ingredientes (Daliu et al., 2019). Por lo tanto, en el contexto actual de fomentar la salud y prevenir enfermedades, resulta pertinente e importante investigar sobre la composición nutricional y la preparación de alimentos nutracéuticos que incluyan tomate y hierbas aromáticas.

La investigación sobre la preparación y el valor nutricional de un alimento nutracéutico que combina tomate y hierbas aromáticas es de suma importancia actualmente, debido al creciente interés en fomentar la salud y prevenir enfermedades mediante la alimentación. Estos alimentos nutracéuticos, además de proveer nutrientes esenciales, presentan compuestos bioactivos proporcionando beneficios suplementarios para la salud (Chaudhari, 2017).

En este contexto, esta investigación puede representar una estrategia innovadora para fomentar el bienestar y evitar enfermedades. La investigación en este campo debe centrarse en la identificación de las mejores combinaciones

de ingredientes y procesos de elaboración que permitan maximizar la concentración y biodisponibilidad de los compuestos bioactivos, así como en el análisis de sus impactos en la salud en estudios clínicos y epidemiológicos.

El tomate y las hierbas aromáticas, entre ellas destacando: tomillo, orégano, romero, son ingredientes ampliamente utilizados en la alimentación, poseen propiedades nutricionales y brindan efectos beneficiosos para la salud que los convierten en candidatos ideales para la elaboración de alimentos nutracéuticos.

Propiedades nutricionales y beneficios del tomate:

Carotenoides: El tomate es una fuente rica en carotenoides, como el licopeno y el betacaroteno. El licopeno es un antioxidante efectivo, que ha sido vinculado con la con la disminución del riesgo de padecer de enfermedades cardiacas y ciertos cánceres (Martí et al., 2016). El betacaroteno es un precursor de la vitamina A, vital para la vista, el sistema inmunitario y la salud cutánea.

Vitaminas: El tomate posee vitaminas C y E, las cuales actúan como antioxidantes y ayudan a proteger las células contra el estrés oxidativo. La vitamina C también desempeña un papel crucial en la producción de colágeno y en el funcionamiento del sistema inmunitario, mientras que la vitamina E ayuda a las membranas celulares a preservar su integridad.

Minerales: El tomate proporciona minerales como el potasio, que es esencial para el equilibrio de fluidos y la función neuromuscular, y el magnesio, que participa en numerosas reacciones enzimáticas y es fundamental para la salud del ósea y cardiovascular.

Propiedades nutricionales y beneficios de las hierbas aromáticas:

Compuestos fenólicos: Las hierbas aromáticas son ricas en compuestos fenólicos, como el ácido rosmarínico, el carvacrol y el timol, que poseen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas (Vallverdú-Queralt et al., 2014a). Estos compuestos pueden ayudar a prevenir enfermedades crónicas y mejorar la salud digestiva.

Aceites esenciales: Las hierbas aromáticas contienen aceites esenciales con propiedades terapéuticas, como el eucaliptol, el cineol y el borneol. Estos compuestos pueden tener efectos beneficiosos en la función respiratoria y el sistema neuronal central (Vallverdú-Queralt et al., 2014a).

Vitaminas y minerales: Las hierbas aromáticas también aportan nutrientes como la vitamina K, es fundamental para la coagulación de la sangre y la salud ósea, y el calcio, esencial para la formación y mantenimiento de dientes y huesos.

El tomate y las hierbas aromáticas poseen características alimenticias beneficiosas para la salud, que los convierten en ingredientes prometedores

para la elaboración de alimentos nutracéuticos. La combinación de estos ingredientes puede potenciar sus efectos beneficiosos y contribuir a la prevención y manejo de trastornos crónicos.

La combinación de tomate y hierbas aromáticas en un alimento nutracéutico puede resultar en propiedades beneficiosas para la salud debido a la sinergia entre los compuestos bioactivos presentes en ambos ingredientes. A continuación, se presenta una explicación basada en la literatura científica sobre cómo esta combinación puede potenciar sus efectos beneficiosos.

Efecto antioxidante sinérgico: Tanto el tomate como las hierbas aromáticas son ricos en compuestos antioxidantes, como el licopeno, la vitamina C y los compuestos fenólicos. La combinación de estos compuestos en un alimento nutracéutico puede resultar en un efecto antioxidante sinérgico, lo que significa que su capacidad para contrarrestar los radicales libres y resguardar las células del estrés oxidativo es mayor que la suma de sus efectos individuales.

Potenciación de las propiedades antiinflamatorias: Los compuestos fenólicos presentes en las hierbas aromáticas, como el ácido rosmarínico, el carvacrol y el timol, poseen propiedades antiinflamatorias (Vallverdú-Queralt et al., 2014a). Estos compuestos pueden actuar en conjunto con los antioxidantes del tomate, como el licopeno y la vitamina C, para reducir la inflamación y disminuir el riesgo de trastornos crónicos vinculados con procesos inflamatorios, como obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares (Ali et al., 2020a; Raiola et al., 2017).

Mejora de la disponibilidad de los componentes bioactivos: La combinación de tomate y hierbas aromáticas en un alimento nutracéutico puede mejorar la biodisponibilidad de sus compuestos bioactivos. Por ejemplo, la presencia de grasas saludables en las hierbas aromáticas, como los aceites esenciales, puede facilitar la absorción del licopeno liposoluble presente en el tomate (Dudeja & Gupta, 2017; Pandita & Pandita, 2022; Santini, 2022). Además, algunos compuestos fenólicos de las hierbas aromáticas pueden actuar como quelantes de minerales, mejorando la captación de minerales como el calcio y el magnesio, presentes en ambos ingredientes (Dudeja & Gupta, 2017; Pandita & Pandita, 2022; Santini, 2022).

Efecto antimicrobiano combinado: Las hierbas aromáticas contienen compuestos con propiedades antimicrobianas, como el carvacrol y el timol (Vallverdú-Queralt et al., 2014a). Estos compuestos pueden actuar en sinergia con los compuestos del tomate, como el ácido ascórbico (vitamina C), para evitar el desarrollo de bacterias nocivas y mejorar la seguridad y la vida útil del alimento nutracéutico (Pandita & Pandita, 2022).

La combinación de tomate y hierbas aromáticas en un alimento nutracéutico puede resultar en propiedades beneficiosas para la salud debido a la sinergia entre sus compuestos bioactivos. La investigación futura en este campo debe centrarse en la identificación de las mejores combinaciones de ingredientes y procesos de elaboración que permitan maximizar estos efectos sinérgicos.

1.1.3 Justificación

La globalización y el ritmo de vida acelerado han provocado un aumento en la disponibilidad de alimentos procesados y con escaso valor nutricional, comúnmente denominados comida rápida o chatarra, en nuestra alimentación (Mohammadbeigi et al., 2018). Estos productos, que son altos en grasas saturadas, azúcares y sal, contribuyen al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles (Shau et al., 2016). **"La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado las dietas poco saludables como uno de los principales factores de riesgo para la carga mundial de enfermedades"** (GBD 2017 Diet Collaborators, 2019).

La falta de tiempo en la vida cotidiana, debido a las exigencias laborales y personales, ha llevado a muchas personas a optar por alimentos rápidos y poco saludables, lo que ha resultado en un incremento en la frecuencia de enfermedades crónicas (Shau et al., 2016). La adopción de un estilo de vida saludable, que incluya una alimentación balanceada y llena de nutrientes, es esencial para preservar una vida larga y de calidad (Mohammadbeigi et al., 2018).

Estos problemas, y el conocimiento de la interacción directa en la dieta y enfermedades han repercutido en un cambio por la manera de pensar en los especialistas y personas en disminuir el consumo de alimentos procesados, alimentos ricos en grasas y azúcares.

A raíz de esta situación, la elaboración de alimentos nutracéuticos puede ofrecer una solución práctica y saludable para aquellos que buscan

opciones de alimentos rápidos pero nutritivos. Estos productos pueden ser fácilmente incorporados en la dieta diaria, proporcionando una fuente rica en compuestos bioactivos que promueven la salud y previenen enfermedades crónicas (Jesús Periago et al., 2009; Kavitha et al., 2014; Vallverdú-Queralt et al., 2014b).

La urgencia de crear alimentos nutracéuticos que impulsen la salud de la población surge de varios factores, como el aumento de enfermedades crónicas, el proceso de envejecimiento y la creciente demanda de alimentos funcionales y saludables. A continuación, se presenta una justificación respaldada por la literatura científica sobre la importancia de desarrollar estos productos.

Las enfermedades crónicas no transmisibles, constituyen un desafío cada vez mayor para la salud pública a escala global (World Health Organization, 2023). Estas enfermedades están relacionadas con factores de riesgo que pueden ser cambiados, tales como una alimentación poco saludable, la inactividad física y el tabaquismo. Los alimentos nutracéuticos, gracias a su contenido de compuestos bioactivos, pueden ayudar en la prevención y manejo de estas enfermedades, al promover una dieta más saludable y equilibrada (Katz & Meller, 2014).

El envejecimiento demográfico es un fenómeno mundial que presenta desafíos en términos de atención sanitaria y calidad de vida (United Nations, 2019). Los alimentos nutracéuticos pueden desempeñan una función crucial en fomentar la salud y el bienestar de la población de edad avanzada, al

proporcionar elementos nutritivos y bioactivos que contribuyen a evitar o postergar el inicio de enfermedades relacionadas con el envejecimiento, como la osteoporosis, la sarcopenia y el declive cognitivo (Everitt et al., 2006).

La creciente conciencia sobre la importancia de la nutrición y el énfasis en la salud y el bienestar, ha resultado en un incremento en la demanda de alimentos funcionales y saludables por parte de los consumidores. Los alimentos nutracéuticos, que combinan los beneficios nutricionales de los alimentos con las propiedades terapéuticas de los medicamentos, pueden satisfacer esta demanda al ofrecer productos que promueven la salud y previenen enfermedades de manera natural y segura (AlAli et al., 2021; Cencic & Chingwaru, 2010; Magrone et al., 2013).

El desarrollo de alimentos nutracéuticos a partir de ingredientes naturales y sostenibles, como el tomate y las hierbas aromáticas, puede contribuir a la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental al disminuir la necesidad de recursos no renovables y promover la diversificación de la actividad agrícola (Tilman et al., 2011).

La necesidad de desarrollar alimentos nutracéuticos se basa en la creciente carga de enfermedades crónicas no transmisibles, el aumento de la proporción de personas mayores, el requerimiento de alimentos funcionales y saludables y la importancia de la sostenibilidad y el abastecimiento alimentario. La investigación y progreso de alimentos nutracéuticos jugar un papel esencial en la promoción de la salud global y la prevención de enfermedades a nivel mundial.

Los alimentos nutracéuticos que presentan componentes bioactivos, como antioxidantes, ácidos grasos omega-3 y fitoesteroles, pueden contribuir a la evitar e incluso tratar las enfermedades cardiovasculares al reducir el estrés oxidativo, disminuir la inflamación y mejorar el perfil lipídico. A modo de ejemplo, los ácidos grasos omega-3, que se encuentran en alimentos como pescado y nueces, han demostrado reducir el riesgo de enfermedad coronaria al disminuir los niveles de triglicéridos y la presión arterial. Además, los fitoesteroles, que se encuentran en alimentos como las nueces y los aceites vegetales, pueden reducir los niveles de colesterol LDL al inhibir su absorción en el intestino (Jesús Periago et al., 2009; Magrone et al., 2013).

Los compuestos bioactivos, como fibra dietética, polifenoles y ácidos grasos monoinsaturados, pueden ayudar a prevenir y controlar la diabetes al mejorar la respuesta a la insulina, regular la glucosa en sangre y reducir la inflamación. Por ejemplo, la fibra dietética, que se encuentra en alimentos como cereales integrales, puede mejorar el control glucémico al retardar la captación de glucosa en el intestino y aumentar la sensibilidad a la insulina. Además, los polifenoles, que podemos encontrar en alimentos como el té verde y las bayas, pueden potenciar la actividad de las células beta del páncreas y disminuir la oxidación celular, lo que podría contribuir a la prevención de la diabetes tipo 2(Cencic & Chingwaru, 2010; Magrone et al., 2013).

Los alimentos nutracéuticos pueden abordar problemas de salud específicos, como las enfermedades cardiovasculares y la diabetes, al proporcionar compuestos bioactivos que tienen efectos beneficiosos al prevenir y tratar estas enfermedades. La investigación y el desarrollo de alimentos nutracéuticos pueden tener un rol fundamental en la promoción de la salud global y la prevención de enfermedades a nivel mundial (Ali et al., 2020a; Martí et al., 2016; Santini, 2022).

El presente estudio sobre el desarrollo de alimentos nutracéuticos puede contribuir significativamente al conocimiento científico y a la industria alimentaria de varias maneras.

1. Proporcionando información valiosa acerca de la composición y las características de los alimentos, lo que puede ayudar a mejorar la comprensión de los mecanismos subyacentes de las propiedades benéficas para la salud que podrían presentar estos alimentos. Esto puede conducir a la identificación de nuevos compuestos bioactivos y la optimización de las formulaciones de alimentos nutracéuticos existentes para mejorar su eficacia y seguridad.

2. Puede contribuir al desarrollo de nuevos productos alimenticios que satisfagan la creciente demanda de alimentos funcionales y saludables por parte de los consumidores. Los alimentos nutracéuticos pueden ofrecer una alternativa natural y segura a los medicamentos convencionales y servir a manera de estrategia para prevenir y tratar enfermedades, lo cual podría tener una influencia considerable en la salud colectiva.

3. Ayudar a la industria alimentaria a mejorar la calidad y la seguridad de los alimentos nutracéuticos mediante la identificación de los mejores procesos de producción y almacenamiento. Esto puede ayudar a garantizar que los alimentos nutracéuticos sean seguros y efectivos para su consumo a largo plazo.

4. Desarrollo de nuevas tecnologías y técnicas de evaluación para medir la calidad y la eficacia de los alimentos nutracéuticos. Esto puede ayudar a mejorar la precisión y la fiabilidad de los ensayos clínicos y las investigaciones de intervención, lo que puede acelerar el proceso de aprobación y comercialización de los alimentos nutracéuticos.

1.1.3 Estado del arte

En la literatura científica, se han realizado numerosas investigaciones sobre los alimentos nutracéuticos, y se ha revisado aquellos que particularmente contienen tomate y hierbas aromáticas. A continuación, se expone una revisión de algunos de los estudios más relevantes en este campo:

Tomate: El tomate es una fuente rica de licopeno, un carotenoide con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. **"Varios estudios han demostrado que el consumo de tomate y productos derivados del tomate, como el jugo de tomate y la salsa de tomate, puede reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer y otras enfermedades crónicas"** (Ali et al., 2020a; Cheng et al., 2017; Rowles et al., 2018). Además, se ha demostrado que el licopeno del tomate puede mejorar el bienestar cutáneo y reducir el daño solar (Gajowik & Dobrzyńska, 2014).

Hierbas aromáticas: Las hierbas aromáticas contienen compuestos bioactivos, destacando a los polifenoles, los cuales presentan efectos antioxidantes y antiinflamatorias. Diversos estudios han demostrado que el consumo de hierbas aromáticas puede mejorar la salud digestiva, reducir el estrés oxidativo y mejorar la función cognitiva (Boukhatem & Setzer, 2020;

Solórzano-Santos & Miranda-Novales, 2012; Vallverdú-Queralt et al., 2014b). Además, se ha demostrado que los extractos de hierbas aromáticas pueden tener propiedades antimicrobianas y antifúngicas, lo que puede ayudar a prevenir infecciones (Boukhatem & Setzer, 2020).

Alimentos nutracéuticos combinados: Varios estudios han investigado los efectos de los alimentos nutracéuticos combinados que contienen tanto tomate como hierbas aromáticas. Por ejemplo, un estudio encontró que el consumo de una mezcla de tomate y hierbas aromáticas redujo los resultados de laboratorio de colesterol LDL y mejoró la función de los vasos sanguíneos en individuos con enfermedad coronaria (Ali et al., 2020b; Anand & Bharadvaja, 2022). Otro estudio encontró que el consumo de una bebida que contenía tomate, hierbas aromáticas y fibra dietética mejoró la función cognitiva en adultos mayores (Barberger-Gateau et al., 2007; Letenneur et al., 2007).

En los últimos años, ha habido un creciente interés en la elaboración de alimentos nutracéuticos debido a su potencial para mejorar la salud y prevenir enfermedades crónicas. Los alimentos nutracéuticos son aquellos que contienen compuestos bioactivos que tienen efectos beneficiosos para la salud, además de su valor nutricional. A continuación, se discuten algunos de los avances recientes en la elaboración de alimentos nutracéuticos y las tendencias actuales en la investigación.

Desarrollo de nuevos ingredientes: Uno de los avances más importantes en la elaboración de alimentos nutracéuticos ha sido el desarrollo de nuevos ingredientes con propiedades bioactivas. Por ejemplo, se han identificado

nuevos compuestos bioactivos en alimentos como la cúrcuma, el jengibre y la moringa, que tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas (Abd El-Gawad et al., 2020; Aggarwal et al., 2013; KIM et al., 2013; Koo et al., 2013). Además, se han desarrollado nuevos ingredientes a partir de productos derivados de desechos de la industria alimentaria, como la pulpa de frutas y las semillas, que tienen propiedades nutracéuticas y pueden ser utilizados en la elaboración de alimentos funcionales (Rashwan et al., 2020; Zayed et al., 2021).

Tecnologías de procesamiento innovadoras: Otra tendencia importante en la elaboración de alimentos nutracéuticos es el uso de tecnologías de procesamiento innovadoras para preservar los compuestos bioactivos y mejorar su biodisponibilidad. Por ejemplo, se han utilizado técnicas de extracción con fluidos supercíticos para obtener extractos de plantas con alta concentración de compuestos bioactivos (Wrona et al., 2017). Además, se han utilizado técnicas de encapsulación para proteger los compuestos bioactivos de la degradación durante el procesamiento y el almacenamiento, y mejorar su absorción en el cuerpo (N. J. ZuidamViktor Nedovic, 2010).

Investigación en microbioma: Otra tendencia importante en la investigación de alimentos nutracéuticos es el estudio del microbioma intestinal y su relación con la salud. Se ha demostrado que los compuestos bioactivos presentes en los alimentos nutracéuticos pueden tener efectos beneficiosos en la composición y la función del microbioma intestinal, lo que puede tener un impacto positivo en la salud (Fu et al., 2022). Además, se están investigando nuevas estrategias para modificar el microbioma intestinal mediante la alimentación, como el uso de prebióticos y probióticos, para proliferar la salud intestinal y prevenir enfermedades crónicas (Fu et al., 2022).

Los alimentos nutracéuticos han experimentado importantes avances en los últimos años, incluyendo la creación de ingredientes innovadores, el uso de tecnologías de procesamiento innovadoras y la investigación en microbioma. Estas tendencias reflejan el creciente interés en la alimentación saludable y la predisposición al cambio, disminuyendo así prevalencia de enfermedades crónicas, sugiriendo que los alimentos nutracéuticos seguirán siendo un área importante de investigación y desarrollo en el futuro.

Se ha identificado algunas brechas en la literatura existente sobre alimentos nutracéuticos. A continuación, se presentan algunas de estas brechas y cómo mi investigación puede abordarlas:

Efectos sinérgicos de los compuestos bioactivos: Aunque se han estudiado los efectos de compuestos bioactivos individuales, hay una falta de investigación sobre cómo la combinación de diferentes compuestos bioactivos puede tener efectos sinérgicos en la salud. Mi investigación puede abordar esta brecha al investigar las interacciones entre diferentes compuestos bioactivos y cómo estas interacciones pueden ofrecer una mejoría en la salud.

Efectos de los alimentos nutracéuticos en enfermedades específicas: Aunque se ha demostrado que los alimentos nutracéuticos tienen efectos beneficiosos en la prevención de enfermedades crónicas en general, hay una falta de investigación sobre cómo estos alimentos pueden afectar enfermedades específicas. Mi investigación puede abordar esta brecha al investigar los efectos de los alimentos nutracéuticos en enfermedades específicas, como la diabetes, la obesidad o el cáncer.

Estudios de intervención en humanos: Muchos estudios sobre alimentos nutracéuticos se han realizado en modelos animales. Mi investigación puede abordar esta brecha al realizar estudios de intervención en humanos que evalúen los efectos de los alimentos nutracéuticos en la salud y la prevención de enfermedades.

Evaluación de la seguridad y la toxicidad: Aunque se ha demostrado que los alimentos nutracéuticos tienen efectos beneficiosos en la salud, hay una carencia de investigación sobre la seguridad y la toxicidad de estos alimentos, especialmente al ser ingeridos en cantidades excesivas o durante períodos prolongados. Mi investigación puede abordar esta brecha al evaluar la seguridad y la toxicidad de los alimentos nutracéuticos y establecer las dosis ideales para maximizar las ventajas para la salud y reducir al mínimo los riesgos.

Investigación sobre la aceptabilidad y la adherencia: Aunque se ha demostrado que los alimentos nutracéuticos tienen efectos beneficiosos en la salud, hay una falta de investigación sobre cómo estos alimentos son aceptados y consumidos por diferentes poblaciones. Mi investigación puede abordar esta brecha al investigar la aceptabilidad y la adherencia a los alimentos nutracéuticos en diferentes grupos de edad, género y etnia, y desarrollar estrategias para mejorar la aceptabilidad y la adherencia a estos alimentos.

1.1.4 Fundamentación Teórica Científica

La Fundamentación Teórica Científica es esencial para comprender los conceptos clave relacionados con los alimentos nutracéuticos. A continuación, se describen algunos de estos conceptos:

Nutracéuticos: Los nutracéuticos son alimentos que proporcionan beneficios para la salud que van más allá de su contenido nutricional fundamental. Estos productos pueden ser alimentos enteros, suplementos dietéticos o extractos concentrados que contienen compuestos bioactivos que pueden prevenir o tratar enfermedades.

Fitoquímicos: Los fitoquímicos son compuestos químicos producidos por las plantas que pueden generar impactos positivos en la salud de las personas. Estos compuestos pueden actuar como antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos, entre otros. Algunos ejemplos de fitoquímicos incluyen nonoides, carotenoides, esteroides y alcaloides.

Antioxidantes: Se refieren a compuestos que tienen la capacidad de evitar o retardar el deterioro celular provocado por los radicales libres, los cuales son moléculas inestables que pueden perjudicar las células y promover el envejecimiento, así como enfermedades como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares. Los antioxidantes pueden ser compuestos sintéticos o naturales, como las vitaminas C y E, el selenio y los fitoquímicos.

Compuestos bioactivos: Los compuestos bioactivos son sustancias químicas presentes en los alimentos que tienen efectos biológicos en el organismo. Estos compuestos pueden generar impactos positivos en la salud, como la prevención de enfermedades crónicas, la mejora del sistema de defensa del organismo y la promoción de la salud en general.

Funcionalidad de los alimentos: La funcionalidad de los alimentos se refiere a los beneficios adicionales para la salud que un alimento puede proporcionar más allá de su valor nutricional básico, y como extra a prevención de enfermedades, también mejora rendimiento físico y mental.

Suplementos alimenticios: Se refieren a productos que contienen nutrientes o compuestos bioactivos en concentraciones mayores que las presentes en los alimentos. Estos productos pueden ser utilizados para complementar la dieta y brindar ventajas extra para la salud, como la prevención de deficiencias nutricionales o el apoyo a la función inmunológica.

Biodisponibilidad: Se refiere a la cantidad de un compuesto que es absorbida y aprovechada por el cuerpo. La biodisponibilidad de los compuestos bioactivos presentes en los alimentos nutracéuticos puede ser influenciada por factores como la estructura química del compuesto, la presencia de otros nutrientes y la matriz alimentaria en la que está presente.

Es crucial para comprender las propiedades nutricionales y funcionales del tomate y las hierbas aromáticas. A continuación, se describen sus componentes e impactos en la salud:

Tomate:

Componentes activos: El tomate es rico en fitoquímicos como el licopeno, un carotenoide responsable de su color rojo. También contiene vitaminas (A, C, E y K), minerales (potasio, fósforo y magnesio) y fibra dietética.

Impactos en la salud: El licopeno, un antioxidante poderoso, puede resguardar contra el daño a las células provocado por los radicales libres. Estudios han indicado que el consumo de tomates y sus derivados está relacionado con una reducción del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer (como el de próstata) y condiciones oculares como la degeneración macular asociada a la edad.

Hierbas aromáticas: Las hierbas aromáticas son plantas utilizadas por sus propiedades culinarias y medicinales. Algunas hierbas aromáticas comunes incluyen albahaca, romero, tomillo, orégano y menta. Sus propiedades nutricionales y funcionales varían según la hierba específica:

Albahaca: Contiene compuestos activos como eugenol, linalool y estragol, que tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas. La albahaca también es rica en vitamina K, calcio y magnesio.

Romero: El romero contiene compuestos bioactivos como el ácido rosmarínico, el carnosol y el carnosic acid, que tienen beneficios antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas. También se ha evidenciado que el romero mejora la función cognitiva y la memoria.

Tomillo: El tomillo es rico en timol y carvacrol, compuestos bioactivos, que tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas. También presenta vitamina C, vitamina A, el hierro y el calcio, en su composición.

Orégano: El orégano contiene compuestos bioactivos como el carvacrol y el timol, que tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas. Asimismo, contiene vitamina K, vitamina E, calcio y magnesio.

Menta: La menta contiene compuestos activos como el mentol, que tiene propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antimicrobianas. En la cual se encuentra vitamina A, vitamina C, hierro y magnesio.

El tomate y las hierbas aromáticas poseen características nutritivas y funcionales que pueden ayudar a fomentar la salud y prevenir enfermedades. Sus componentes activos, como los fitoquímicos y las vitaminas, tienen efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos, lo que los convierte en alimentos valiosos para incluir en una dieta saludable.

La elaboración de alimentos nutracéuticos es un proceso clave para garantizar que los productos finales conserven sus propiedades nutricionales y funcionales. Los métodos de elaboración pueden influir en las propiedades finales del producto de diversas maneras. A continuación, se discuten algunos métodos comunes y sus posibles efectos en los alimentos nutracéuticos:

Proceso de extracción: La extracción es un método para obtener los compuestos bioactivos presentes en los alimentos. Los métodos de extracción pueden incluir la extracción por solventes, la extracción por ultrasonido, la extracción con fluidos supercríticos, entre otros. La eficiencia y la calidad de la extracción pueden verse afectadas por factores como el tipo de disolvente empleado, así como la temperatura y la duración del proceso de extracción. Un procedimiento de extracción adecuado es esencial para preservar la actividad biológica y la estabilidad de los compuestos bioactivos.

Encapsulación: La encapsulación es un proceso mediante el cual los compuestos bioactivos se protegen dentro de una matriz o un recubrimiento. Esto puede mejorar la estabilidad, la biodisponibilidad y la liberación controlada de los compuestos en el organismo. Los métodos de encapsulación incluyen la coacervación, la gelificación iónica y la emulsificación. La elección

del método de encapsulación y los materiales utilizados pueden influir en la eficacia y la calidad del producto final.

Fermentación: La fermentación es un proceso donde los microorganismos, tales como bacterias y las levaduras, transforman los componentes de los alimentos. La fermentación puede mejorar la disponibilidad biológica de los compuestos bioactivos., aumentar la concentración de ciertos nutrientes y generar nuevos compuestos con propiedades funcionales. Sin embargo, también puede causar la degradación de algunos compuestos sensibles al calor o al pH.

Desecación: La desecación es un método empleado para disminuir la humedad de los alimentos, lo que puede aumentar su resistencia y durabilidad. Las técnicas de desecación abarcan el secado por convección, el secado por congelación (o liofilización) y el secado por atomización. El método de secado seleccionado puede afectar la retención de compuestos bioactivos y la calidad del producto final. Por ejemplo, el secado por congelación es un método suave que puede preservar mejor los compuestos sensibles al calor.

Procesamiento térmico: El procesamiento térmico, como la pasteurización y la esterilización, se utiliza para inactivar microorganismos y enzimas que pueden causar la degradación de los alimentos. Sin embargo, el procesamiento térmico también puede causar la degradación de compuestos bioactivos sensibles al calor y cambios en la estructura y la funcionalidad de los alimentos.

En resumen, los métodos de elaboración de alimentos nutracéuticos pueden influir significativamente en las propiedades finales del producto. Es esencial seleccionar y optimizar los métodos de elaboración adecuados para preservar y mejorar las propiedades nutricionales y funcionales de los alimentos nutracéuticos. Además, es importante considerar las interacciones entre los diferentes métodos de elaboración y cómo estos pueden afectar la calidad y la eficacia del producto final.

1.2 Objetivos

1.2.1 Planteamiento de los objetivos

Objetivo General

Elaborar un alimento nutraceútico a base de tomate y hiervas aromáticas que aproveche al máximo las propiedades nutricionales y beneficios para la salud.

Objetivos Específicos

•Diseñar un prototipo de alimento nutraceútico a base de tomate y hiervas aromáticas.

•Determinar el contenido nutricional del alimento nutraceútico.

•Analizar la seguridad de los alimentos y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad.

•Analizar la aceptabilidad y el perfil sensorial del alimento nutraceútico.

1.2.2 Descripción del cumplimiento de los objetivos

Diseño del prototipo de alimento nutracéutico:

Se diseñará un prototipo de alimento nutracéutico que contenga una combinación adecuada de tomate y hierbas aromáticas, teniendo en cuenta los beneficios nutricionales y propiedades para la salud de los ingredientes seleccionados.

Determinación del contenido nutricional del alimento nutracéutico:

Se realizarán análisis de laboratorio para determinar el contenido nutricional del alimento nutracéutico, incluyendo macronutrientes (proteínas, carbohidratos, grasas), fibra dietética total y humedad presentes en el tomate y las hierbas aromáticas.

Evaluación de la seguridad alimentaria y cumplimiento de estándares de calidad:

Se llevarán a cabo pruebas y análisis para evaluar la seguridad alimentaria del producto, asegurando que cumpla con los estándares de calidad establecidos, incluyendo la ausencia de contaminantes y la adecuada manipulación y procesamiento de los ingredientes.

Análisis de la aceptabilidad y perfil sensorial del alimento nutracéutico:

Se realizarán pruebas de aceptabilidad y análisis sensorial para evaluar la percepción de los consumidores respecto al sabor, aroma, textura y apariencia del alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas.

CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA.

2.1. Materiales (técnicas e instrumentos)

2.1.1 Análisis nutricional

Con ayuda de LACONAL se realizarán los análisis respectivos a la muestra a través de los siguientes ensayos, técnicas y métodos utilizados:

Tabla - Análisis de laboratorio

Ensayo	Técnica	Método
Cenizas	Gravimetría	AOAC Ed. 22, 2023 923.03
Proteína	Kjeldahl	AOAC Ed. 22, 2023 2001.11
Humedad	Gravimetría	AOAC Ed. 22, 2023 925.10
Grasa	Gravimetría	AOAC Ed. 22, 2023 2003.06
Fibra dietética total	Gravimetría enzimática	AOAC Ed. 22, 2023 985.29
Carbohidratos totales	Calculo	Calculo
Coliformes totales	Compact Dry	PE-01-7.2-MB AOAC R.I.: 11042. Ed 22, 2023
Mohos	Petrifilm	PE-02-77.2-MB AOAC 997.02. Ed. 22, 2023

Enterobacterias	Petrifilm	PE-04-5.4 MB AOAC Ed. 22, 2023 2003.01

Fuente: Certificado de análisis de laboratorio, LACONAL, Elaborado por: Ortiz Josué

2.1.2 Análisis microbiológico

Con ayuda de normativas del Codex Alimentarius y INEC

Normas para evaluar los componentes nutricionales

Para determinar el contenido nutricional del alimento nutraceútico, se utilizarán diversas técnicas de análisis químico. Estas técnicas incluyen el análisis de los componentes principales (carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales, etc.), el análisis de los componentes secundarios (vitaminas, aminoácidos, etc.) y el análisis de los compuestos bioactivos (fenoles, flavonoides, etc.).

Las Normas AOAC para determinar la humedad en los alimentos incluyen el método 930.15, que utiliza una técnica de secado en estufa a 105 grados Celsius, y el método 925.09, que utiliza una técnica de microondas para medir la humedad.

Para determinar la proteína en los alimentos, las Normas AOAC incluyen el método 992.15, que utiliza una técnica de digestión con

ácido sulfúrico y neutralización con hidróxido de potasio, y el método 990.03, que utiliza una técnica de digestión con proteasas.

Para determinar las cenizas en los alimentos, las Normas AOAC incluyen el método 942.05, que utiliza una técnica de combustión en un horno a 550 grados Celsius.

Para determinar las grasas en los alimentos, las Normas AOAC incluyen el método 920.39, que utiliza una técnica de extracción con solventes y el método 996.06 que es la espectrometría de absorción infrarroja (NIR). Técnicas de análisis químico

2.1.3 Técnicas de evaluación sensorial

Para evaluar la aceptabilidad y el perfil sensorial del alimento nutraceútico, se utilizarán diversas técnicas de evaluación sensorial. Estas técnicas incluyen el análisis sensorial descriptivo, el análisis sensorial por ordenación y el análisis sensorial por grupo.

Criterios para verificar la seguridad alimentaria y la adhesión a los estándares de calidad.

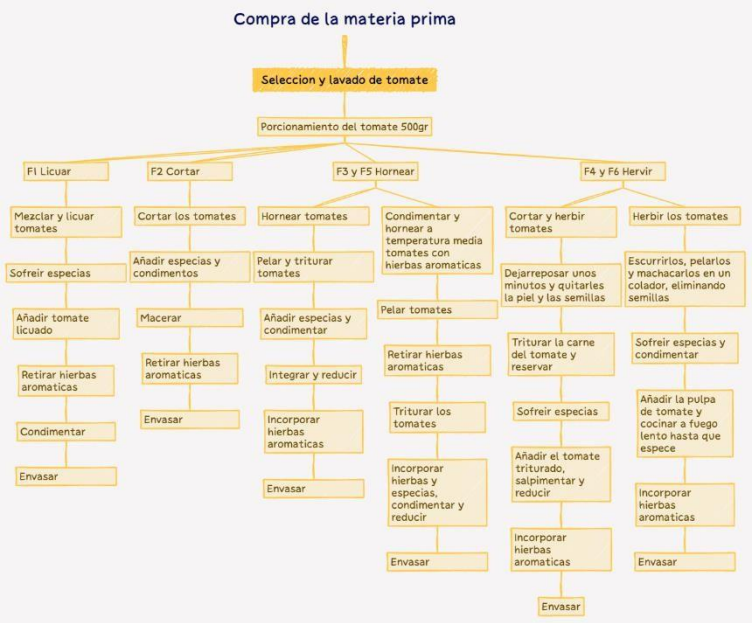
Para este propósito, se seguirán las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud de Ecuador. Estas normas incluyen el análisis de la presencia de microorganismos patógenos, la evaluación de la integridad de los envases y el análisis de los aditivos alimentarios.

2.1.4 Método

Salsa nutraceútica

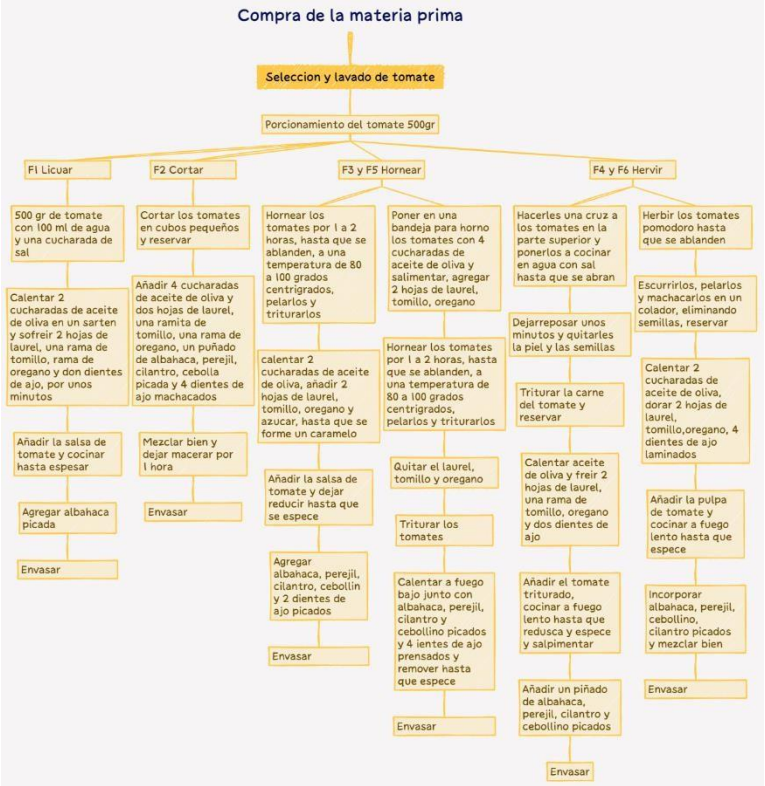
Para elaborar el alimento nutraceútico se seguirá el siguiente procedimiento:

Cuadro: Flujograma de pasos a seguir en cada formulación sintetizado



Elaborado por: Ortiz Josué

Cuadro: Flujograma de pasos a seguir en cada formulación extenso



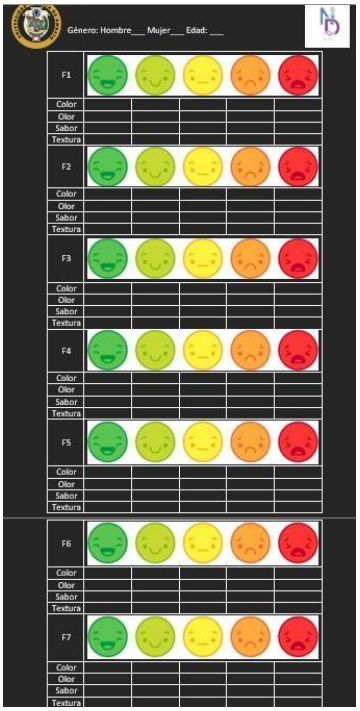
Elaborado por: Ortiz Josué

Esta salsa se servirá como acompañamiento para distintos platos, como verduras asadas, carnes a la parrilla o cualquier otro alimento.

2.1.5 Selección de la mejor formulación

Esta se realizará a través de una encuesta organoléptica, con un panel de catadores no entrenados, de 5 - 15 compañeros de la carrera, catar el producto y llenar fichas de aceptabilidad con una escala hedónica que incluya (color, olor, sabor y consistencia), se evaluará presentación y gusto tanto al tener el producto como al consumirlo.

Encuesta organoléptica



Elaborado por: Ortiz Josué

2.1.6 Formulaciones

Cuadro: Formulaciones y distribución de cantidad de alimento

	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4	Formulación 5	Formulación 6
Tomate gr	500	500	500	500	500	500
Agua ml	100					
Pimienta gr	2				2	2
Sal gr	5			15	5	5
Aceite oliva gr	30	60	30	30	60	10
Laurel hojas gr	2	2	2	2	2	2
Tomillo gr	5	5	5	5	5	5
Orégano gr	5	5	5	5	5	5
Ajo gr	12	24	12	24	24	12
Albaca gr	5	5	5	5	5	5
Perejil		5	5	5	5	5
Cilantro		5	5	5	5	5
Cebollino		5	5	5	5	5
Azúcar			5			

Elaborado por: Ortiz Josué

2.2 Métodos

2.2.1 Nivel y Tipo de investigación

Se realizo una investigación cuasi experimental, con un diseño metodológico usando muestras de tomates y hierbas aromáticas.

2.2.2 Selección del área o ámbito de estudio

Nutrición humana y dietética, relación entre la alimentación, la salud y la prevención de enfermedades

2.2.3 Población y muestra

Estudiantes Carrera de Nutrición y Dietética

2.2.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

No aplica

2.2.5 Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información

2.2.5.1 Materiales

Formularios o cuestionarios estructurados para la recopilación de información acerca de los atributos sensoriales, preferencias de consumo y percepciones del público meta.

Equipamiento de laboratorio para realizar análisis químicos y microbiológicos de los ingredientes y del producto final, asegurando su seguridad y calidad

Equipos informáticos y software especializado para la gestión de la base de datos y el análisis de resultados.

2.2.6 Hipótesis

El alimento nutraceútico a base de tomate y hiervas aromáticas posee un alto contenido nutricional, contribuyendo a un estilo de vida saludable en las personas que lo consuman.

2.2.7 Aspectos éticos

Para garantizar los derechos de los individuos involucrados en el estudio, se tomó las siguientes medidas:

•Se garantizo la autonomía de los participantes al proporcionarles información detallada sobre el estudio y la

posibilidad de rechazar su participación sin ninguna consecuencia.

•Se respeto la confidencialidad de los participantes al no tomar sus datos personales y evitar compartir sus respuestas a terceros.

•Se realizo una evaluación de los riesgos potenciales para los participantes y se tomarán las medidas necesarias para minimizarlos.

•Se garantizo la igualdad de género al exigir la misma participación porcentual tanto de hombres como de mujeres al igual que en la carrera.

•Se evito el uso de lenguaje ofensivo o discriminatorio para asegurar un ambiente de respeto y tolerancia.

Ya que este estudio requirió la participación de seres humanos, se requirió la carta de aprobación de un CEISH reconocido por el MSP

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Análisis y discusión de los resultados

Cuadro: Resultados de análisis de laboratorio

Ensayo	Unidades	Resultados
Cenizas	%	1,55
Proteína	%(Nx6.25)	2,13
Humedad	%	85
Grasa	%	3,21
Fibra dietética total	%	2,16
Carbohidratos totales	%	5,95
Coliformes totales	UFC/g	<10
Mohos	UPML/g	10(e)
Enterobacterias	UFC/g	<10

Fuente: Certificado de análisis de laboratorio, LACONAL, Elaborado por: Ortiz Josué

La elaboración de un alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas representa una oportunidad prometedora para aprovechar al máximo su valor nutricional y beneficios en la salud de estos ingredientes. En este estudio, se diseñó un prototipo de alimento nutracéutico que contempla una combinación adecuada de tomate y hierbas aromáticas.

Los resultados recabados en el análisis de laboratorio mostraron que el alimento nutracéutico desarrollado presentaba un contenido nutricional equilibrado, con niveles adecuados de proteína, grasa, fibra dietética, carbohidratos y otros componentes importantes para la salud. Además, se observó que el producto final cumplía con los estándares microbiológicos, lo que garantiza su seguridad para el consumo humano.

En lo referente a la validación de la hipótesis propuesta, los hallazgos corroboraron que el alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas poseía un alto contenido nutricional, respaldando la idea de que esta combinación de ingredientes aporta compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y mejoras en la calidad sensorial del producto. Esto sugiere que este tipo de alimentos puede contribuir a un estilo de vida saludable.

Cuadro: Resultados de encuesta organoléptica

	Color	Sabor	Olor	Textura	Total
Formula 1	146	141	124	120	531
Formula 2	131	129	87	106	453
Formula 3	146	125	131	132	534
Formula 4	147	128	118	137	530
Formula 5	144	124	113	119	500
Formula 6	138	130	104	124	496
Formula 7	131	131	112	130	504

Elaborado por: Ortiz Josué

El prototipo desarrollado demostró ser una opción atractiva y equilibrada, confirmando que la combinación, manipulación y preparación adecuada de ingredientes, puede ser beneficioso para la salud y agradable al paladar. Además, la encuesta organoléptica realizada con un panel de catadores no entrenados permitió seleccionar la mejor formulación, la cual fue evaluada positivamente en términos de color, olor, sabor, consistencia y presentación, lo que respalda la aceptabilidad del producto entre los consumidores potenciales.

3.2 Verificación de hipótesis

Después de examinar los datos recopilados, se puede confirmar que el alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas posee un favorable contenido nutricional, respaldando la hipótesis planteada. La combinación de tomate y hierbas aromáticas no solo aporta compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, sino que también mejora la calidad sensorial del producto, lo que sugiere que este tipo de alimentos puede contribuir a un estilo de vida saludable.

CAPÍTULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El desarrollo de un alimento nutracéutico a base de tomate y hierbas aromáticas representa una oportunidad prometedora para aprovechar al máximo las propiedades nutricionales y beneficios para la salud de estos ingredientes. La combinación de tomate, rico en carotenoides como el licopeno, con hierbas aromáticas que contienen compuestos bioactivos como polifenoles y aceites esenciales, ofrece un potencial sinérgico, con el fin de mejorar el bienestar y evitar enfermedades crónicas. Al diseñar un prototipo de alimento nutracéutico que incorpore esta combinación adecuada de ingredientes, se puede crear un producto con adecuado contenido nutricional, propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas, que no solo beneficie la salud, sino también mejore la calidad sensorial del producto.

Recomendaciones

Considerando los hallazgos de este estudio, se recomienda continuar investigando y desarrollando alimentos nutracéuticos que incorporen ingredientes con propiedades bioactivas, como el tomate y las hierbas aromáticas. Asimismo, se sugiere realizar estudios adicionales para evaluar cómo estos alimentos afectan la salud humana mediante ensayos clínicos y estudios de intervención, con el fin de fortalecer la evidencia científica sobre sus beneficios para la salud.

Estas conclusiones y recomendaciones brindan una visión integral sobre el potencial de los alimentos nutracéuticos a base de tomate y hierbas

aromáticas, así como las oportunidades futuras para su desarrollo y aplicación en el contexto de la nutrición y la salud.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas

Abd El-Gawad, E. A., El Asely, A. M., Soror, E. I., Abbass, A. A., & Austin, B. (2020). Effect of dietary Moringa oleifera leaf on the immune response and control of Aeromonas hydrophila infection in Nile tilapia (Oreochromis niloticus) fry. *Aquaculture International*, *28*(1), 389-402. https://doi.org/10.1007/s10499-019-00469-0

Aggarwal, B. B., Gupta, S. C., & Sung, B. (2013). Curcumin: an orally bioavailable blocker of TNF and other pro-inflammatory biomarkers. *British Journal of Pharmacology*, *169*(8), 1672-1692. https://doi.org/10.1111/bph.12131

AlAli, M., Alqubaisy, M., Aljaafari, M. N., AlAli, A. O., Baqais, L., Molouki, A., Abushelaibi, A., Lai, K.-S., & Lim, S.-H. E. (2021). Nutraceuticals: Transformation of Conventional Foods into Health Promoters/Disease Preventers and Safety Considerations. *Molecules*, *26*(9), 2540. https://doi.org/10.3390/molecules26092540

Ali, M. Y., Sina, A. A. I., Khandker, S. S., Neesa, L., Tanvir, E. M., Kabir, A., Khalil, M. I., & Gan, S. H. (2020a). Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review. *Foods*, *10*(1), 45. https://doi.org/10.3390/foods10010045

Ali, M. Y., Sina, A. A. I., Khandker, S. S., Neesa, L., Tanvir, E. M., Kabir, A., Khalil, M. I., & Gan, S. H. (2020b). Nutritional Composition and Bioactive Compounds in Tomatoes and Their Impact on Human Health and Disease: A Review. *Foods (Basel, Switzerland)*, *10*(1). https://doi.org/10.3390/foods10010045

Anand, S., & Bharadvaja, N. (2022). Potential Benefits of Nutraceuticals for Oxidative Stress Management. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, *32*(2), 211-220. https://doi.org/10.1007/s43450-022-00246-w

Barberger-Gateau, P., Raffaitin, C., Letenneur, L., Berr, C., Tzourio, C., Dartigues, J. F., & Alperovitch, A. (2007). Dietary patterns and risk of dementia: The Three-City cohort study. *Neurology*, *69*(20), 1921-1930. https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000278116.37320.52

Boukhatem, M. N., & Setzer, W. N. (2020). Aromatic Herbs, Medicinal Plant-Derived Essential Oils, and Phytochemical Extracts as Potential Therapies for Coronaviruses: Future Perspectives. *Plants*, *9*(6), 800. https://doi.org/10.3390/plants9060800

Cencic, A., & Chingwaru, W. (2010). The Role of Functional Foods, Nutraceuticals, and Food Supplements in Intestinal Health. *Nutrients*, *2*(6), 611-625. https://doi.org/10.3390/nu2060611

Chaudhari, S. P. (2017). NUTRACEUTICALS: A REVIEW. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 681-739. https://doi.org/10.20959/wjpps20178-9825

Cheng, H. M., Koutsidis, G., Lodge, J. K., Ashor, A., Siervo, M., & Lara, J. (2017). Tomato and lycopene supplementation and cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis. *Atherosclerosis*, *257*, 100-108. https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.01.009

Daliu, P., Santini, A., & Novellino, E. (2019). From pharmaceuticals to nutraceuticals: bridging disease prevention and management. *Expert Review of Clinical Pharmacology*, *12*(1), 1-7. https://doi.org/10.1080/17512433.2019.1552135

Dudeja, P., & Gupta, R. K. (2017). Nutraceuticals. En *Food Safety in the 21st Century* (pp. 491-496). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801773-9.00040-6

Everitt, A. V, Hilmer, S. N., Brand-Miller, J. C., Jamieson, H. A., Truswell, A. S., Sharma, A. P., Mason, R. S., Morris, B. J., & Le Couteur, D. G. (2006). Dietary approaches that delay age-related diseases. *Clinical interventions in aging*, *1*(1), 11-31. https://doi.org/10.2147/ciia.2006.1.1.11

Fu, J., Zheng, Y., Gao, Y., & Xu, W. (2022). Dietary Fiber Intake and Gut Microbiota in Human Health. *Microorganisms*, *10*(12). https://doi.org/10.3390/microorganisms10122507

Gajowik, A., & Dobrzyńska, M. M. (2014). Lycopene - antioxidant with radioprotective and anticancer properties. A review. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, *65*(4), 263-271.

GBD 2017 Diet Collaborators. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet (London, England)*, *393*(10184), 1958-1972. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8

Gul, K., Singh, A. K., & Jabeen, R. (2016). Nutraceuticals and Functional Foods: The Foods for the Future World. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *56*(16), 2617-2627. https://doi.org/10.1080/10408398.2014.903384

Jesús Periago, M., García-Alonso, J., Jacob, K., Belén Olivares, A., José Bernal, M., Dolores Iniesta, M., Martínez, C., & Ros, G. (2009). Bioactive compounds, folates and antioxidant properties of tomatoes (Lycopersicum esculentum) during vine ripening. *International journal of food sciences and nutrition*, *60*(8), 694-708. https://doi.org/10.3109/09637480701833457

Katz, D. L., & Meller, S. (2014). Can We Say What Diet Is Best for Health? *Annual Review of Public Health*, *35*(1), 83-103. https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182351

Kavitha, P., Shivashankara, K. S., Rao, V. K., Sadashiva, A. T., Ravishankar, K. V, & Sathish, G. J. (2014). Genotypic variability for antioxidant and quality parameters among tomato cultivars, hybrids, cherry tomatoes and wild species. *Journal of the science of food and agriculture*, *94*(5), 993-999. https://doi.org/10.1002/jsfa.6359

KIM, H. J., PARK, S. Y., PARK, O. J., & KIM, Y.-M. (2013). Curcumin suppresses migration and proliferation of Hep3B hepatocarcinoma cells through inhibition of the Wnt signaling pathway. *Molecular Medicine Reports*, *8*(1), 282-286. https://doi.org/10.3892/mmr.2013.1497

Koo, H., McDowell, E. T., Ma, X., Greer, K. A., Kapteyn, J., Xie, Z., Descour, A., Kim, H., Yu, Y., Kudrna, D., Wing, R. A., Soderlund, C. A., & Gang, D. R. (2013). Ginger and turmeric expressed sequence tags identify signature genes for rhizome identity and

development and the biosynthesis of curcuminoids, gingerols and terpenoids. *BMC Plant Biology*, *13*(1), 27. https://doi.org/10.1186/1471-2229-13-27

Letenneur, L., Proust-Lima, C., Le Gouge, A., Dartigues, J., & Barberger-Gateau, P. (2007). Flavonoid Intake and Cognitive Decline over a 10-Year Period. *American Journal of Epidemiology*, *165*(12), 1364-1371. https://doi.org/10.1093/aje/kwm036

Magrone, T., Perez de Heredia, F., Jirillo, E., Morabito, G., Marcos, A., & Serafini, M. (2013). Functional foods and nutraceuticals as therapeutic tools for the treatment of diet-related diseases. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, *91*(6), 387-396. https://doi.org/10.1139/cjpp-2012-0307

Martí, R., Roselló, S., & Cebolla-Cornejo, J. (2016). Tomato as a Source of Carotenoids and Polyphenols Targeted to Cancer Prevention. *Cancers*, *8*(6). https://doi.org/10.3390/cancers8060058

Mohammadbeigi, A., Asgarian, A., Moshir, E., Heidari, H., Afrashteh, S., Khazaei, S., & Ansari, H. (2018). Fast food consumption and overweight/obesity prevalence in students and its association with general and abdominal obesity. *Journal of preventive medicine and hygiene*, *59*(3), E236-E240. https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2018.59.3.830

N. J. ZuidamViktor Nedovic. (2010). *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing* (N. J. Zuidam & V. Nedovic, Eds.). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1008-0

Pandita, D., & Pandita, A. (2022). Omics Technology for the Promotion of Nutraceuticals and Functional Foods. *Frontiers in Physiology*, *13*. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.817247

Raiola, A., Errico, A., Petruk, G., Monti, D., Barone, A., & Rigano, M. (2017). Bioactive Compounds in Brassicaceae Vegetables with a Role in the Prevention of Chronic Diseases. *Molecules*, *23*(1), 15. https://doi.org/10.3390/molecules23010015

Rashwan, A. K., Karim, N., Shishir, M. R. I., Bao, T., Lu, Y., & Chen, W. (2020). Jujube fruit: A potential nutritious fruit for the development of functional food products. *Journal of Functional Foods*, *75*, 104205. https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104205

Rowles, J. L., Ranard, K. M., Applegate, C. C., Jeon, S., An, R., & Erdman, J. W. (2018). Processed and raw tomato consumption and risk of prostate cancer: a systematic review and dose–response meta-analysis. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, *21*(3), 319-336. https://doi.org/10.1038/s41391-017-0005-x

Santini, A. (2022). Nutraceuticals and Functional Foods: Is It Possible and Sustainable for Bridging Health and Food? *Foods*, *11*(11), 1608. https://doi.org/10.3390/foods11111608

Santini, A., Cammarata, S. M., Capone, G., Ianaro, A., Tenore, G. C., Pani, L., & Novellino, E. (2018). Nutraceuticals: opening the debate for a regulatory framework. *British Journal of Clinical Pharmacology*, *84*(4), 659-672. https://doi.org/10.1111/bcp.13496

Shau, J.-P., Chen, P.-H., Chan, C.-F., Hsu, Y.-C., Wu, T.-C., James, F. E., & Pan, W.-H. (2016). Fast foods--are they a risk factor for functional gastrointestinal disorders? *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, *25*(2), 393-401. https://doi.org/10.6133/apjcn.2016.25.2.28

Solórzano-Santos, F., & Miranda-Novales, M. G. (2012). Essential oils from aromatic herbs as antimicrobial agents. *Current Opinion in Biotechnology*, *23*(2), 136-141. https://doi.org/10.1016/j.copbio.2011.08.005

Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *108*(50), 20260-20264. https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108

United Nations, D. of E. and S. A. P. D. (2019). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Population Ageing 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/430)*.

Vallverdú-Queralt, A., Regueiro, J., Martínez-Huélamo, M., Rinaldi Alvarenga, J. F., Leal, L. N., & Lamuela-Raventos, R. M. (2014a). A comprehensive study on the phenolic profile of widely used culinary herbs and spices: Rosemary, thyme, oregano, cinnamon, cumin and bay. *Food Chemistry*, *154*, 299-307. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.106

Vallverdú-Queralt, A., Regueiro, J., Martínez-Huélamo, M., Rinaldi Alvarenga, J. F., Leal, L. N., & Lamuela-Raventos, R. M. (2014b). A comprehensive study on the phenolic profile of widely used culinary herbs and spices: rosemary, thyme, oregano, cinnamon, cumin and bay. *Food chemistry*, *154*, 299-307. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.106

World Health Organization. (2023, junio 15). *Noncommunicable diseases: Key facts*.

Wrona, O., Rafińska, K., Możeński, C., & Buszewski, B. (2017). Supercritical Fluid Extraction of Bioactive Compounds from Plant Materials. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, *100*(6), 1624-1635. https://doi.org/10.5740/jaoacint.17-0232

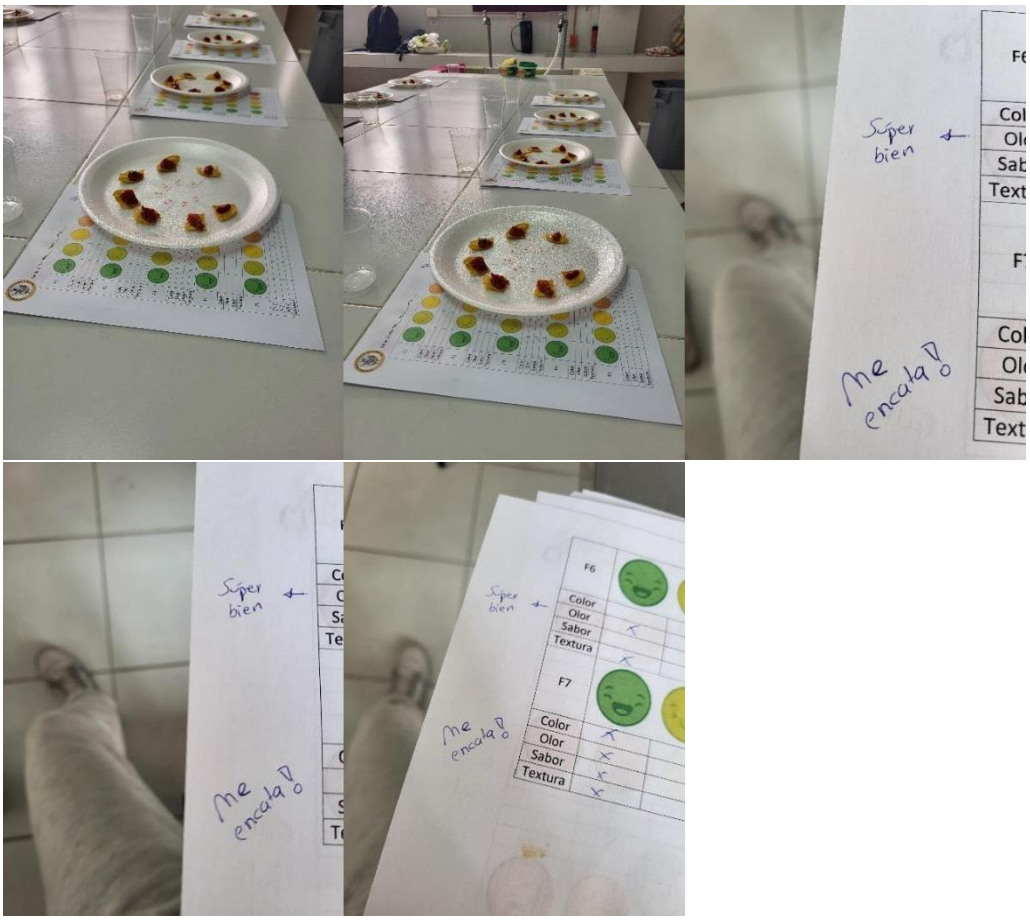
Zayed, A., Badawy, M. T., & Farag, M. A. (2021). Valorization and extraction optimization of Citrus seeds for food and functional food applications. *Food Chemistry*, *355*, 129609. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129609

Anexos

Preparación de formulaciones laboratorio nutrición



Preparación de platos para degustación



Elaboración de muestra para análisis




Oster
MIN






Análisis de laboratorio a la formulación












3M Microbiología
Experiencia y Tecnología que hace la diferencia
3M Placas Petrifilm™: Métodos rápidos para el recuento de microorganismos
3M Innovación

