

NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

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

AUTOR: Josselyn Stefania Pino Paliz

TUTOR: Msc. Karina Pazmiño

ELABORACIÓN DE UN PATÉ A BASE DE HONGO SHIITAKE
(LENTINULA EDODES) Y SU ACEPTABILIDAD SENSORIAL
COMO ALTERNATIVA VEGETARIANA A UN PATÉ DE ORIGEN
CÁRNICO.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Josselyn Stefania Pino Paliz, 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.



Josselyn Stefania Pino Paliz

1726901315

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Msc. Karina Pazmiño, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo la responsable exclusiva de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Msc. Karina Pazmiño
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesaria para culminar esta etapa importante en mi vida, como es la formación profesional, por guiarme y no soltarme en cada paso que doy.

A mi esposo, por ser mi apoyo, por darme el amor necesario, por confiar en mí en todo momento y ser el motor en cada paso que he dado durante estos años de aprendizaje universitario, por darme ánimos cuando los necesité, por ser la persona más comprensiva y cuidarme en todo momento.

A mi familia, en especial a mis padres, suegros, hermanos y cuñados, por acompañarme en cada desafío, comprender mis esfuerzos y celebrar conmigo cada logro alcanzado, ser el apoyo emocional necesario cada día, por el amor que me brindan y la confianza depositada en mí.

A mis seres queridos que no están presentes físicamente pero que desde el cielo me cuidan, mi tío, tía, abuelitos, sé que ellos estarían muy orgullosos de esta etapa culminada, a ellos dedico este logro con un beso al cielo.

A mis amigos quienes han sido mis personas vitamina, quienes me han demostrado que la amistad es la familia que uno elige y que mis logros también son los de ellos, por cada palabra de motivación, un consejo oportuno o un gesto de apoyo. Cada uno de ellos contribuyó, de alguna manera, a que este sueño pudiera hacerse realidad.

A mis docentes, quienes compartieron sus conocimientos, experiencias y enseñanzas a lo largo de mi formación profesional. Gracias por inspirarme a desarrollar un pensamiento crítico, a cuestionar, investigar y comprender la importancia de la nutrición como una herramienta de prevención para mejorar la calidad de vida de las personas y por hacerme enamorar cada día de la carrera.

Finalmente, me dedico este logro a mi misma, por no rendirme ante las dificultades, por mantener la constancia cuando el camino parecía largo y por demostrarme que la disciplina y la dedicación siempre tiene recompensa. Este trabajo es el reflejo de un esfuerzo que hoy se convierte en una meta cumplida, el inicio de nuevos proyectos y desafíos por alcanzar.

Con gratitud y orgullo, dedico esta tesis a todos quienes han sido parte de esta historia.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas y a la universidad que hicieron posible la realización de esta tesis.

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud, fortaleza y perseverancia para superar cada desafío presentado durante mi formación académica y en el desarrollo de esta investigación.

A mi esposo, Wang Yen Shun por ser mi apoyo incondicional, por darme la oportunidad de perseguir mis sueños, por tomar mi mano y no soltarme, a pesar de muchas veces sentir cansancio y pensar que no podría, el siempre estuvo y esta para mí, siendo un esposo abnegado, bueno, amoroso, que cuida de mi en todo momento, por tenerme paciencia, por confiar en mi y permitir que pueda experimentar este proceso junto a él.

A mis padres Ruben Pino y Juanita Paliz, por estar para mí, cuidarme a pesar de ser adulta, enseñarme el sentido de la responsabilidad, darme el amor, la fuerza, palabras de aliento, comida deliciosa y risas, a mis hermanos Odalys Pino y Alejandro Pino por el apoyo y palabras de aliento, el amor y la paciencia. A mis suegros Wang Chin Chun y Chang Yhue Hsia por ser como mis segundos padres, quienes cuidaron de mi cuando estaba enferma, cuando me recibieron en su hogar con alimento caliente y una sonrisa, diciéndome Jossy tu puedes, a mis cuñados Wang Shih Chin y Wang Tai Lin por ser mi apoyo incondicional, quienes creyeron en mi y me dieron ánimos. Gracias a todos quienes han sido mi fuente principal de motivación y por impulsarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A mis amigos Angelina Lasso y Kevin Santi quienes confían en mis habilidades y han sido testigos de mi esfuerzo, por sus palabras de aliento y cariño. A mi mejor amiga Juliana Banderas quien ha sido el impulso para seguir, quien me hace acuerdo lo valiosa

que soy cuando se me olvida y sobre todo por ser mi compañera de aventuras, con quien he compartido momentos buenos, complicados y felizmente los más significativos de esta etapa importante universitaria, quien se alegra por mis logros y yo por los suyos, gracias mi nutria. A todos mis amigos y compañeros, quienes me brindaron su apoyo, motivación y palabras de aliento a lo largo de este camino convirtiéndose en parte importante de este proceso.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos, experiencias y enseñanzas, contribuyendo significativamente a mi formación profesional.

De manera especial, agradezco a mi directora de tesis Msc Karina Pazmiño por su orientación, paciencia y valiosos aportes durante el desarrollo de este trabajo de investigación, por su mística, cariño y por estar presente en cada una de mis etapas en la universidad, gracias por cada palabra de aliento, idea, por ser una gran maestra y por ayudarme a cumplir este sueño, ya que mis logros también son gracias a su dedicación.

A la Universidad Internacional del Ecuador y a la Carrera de Nutrición y Dietética, por brindarme los conocimientos, herramientas y espacios necesarios para mi crecimiento académico y profesional, por darme ese espacio como mi segundo hogar.

Asimismo, agradezco a todas las personas que participaron y colaboraron en el desarrollo de esta investigación aportando su tiempo y disposición para hacer posible la obtención de los resultados presentados.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

Índice

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	2
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS.....	6
Listado de Abreviaturas.....	11
Resumen	12
Abstract.....	13
ANTECEDENTES	17
JUSTIFICACIÓN.....	19
MARCO TEÓRICO	21
1. ALIMENTACIÓN SALUD Y SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS	21
1.1. Consumo de carne, su relación con la salud y sostenibilidad.....	21
1.1.1 Impacto del consumo de carne roja y Procesada	22
1.1. Enfermedades crónicas no transmisibles	23
1.1.1. Obesidad	23
1.1.2. Diabetes	24
1.1.3. Cáncer Colorrectal.....	26
1.1.4. Dislipidemia	27
1.2. Recomendaciones Nutricionales Actuales.....	28
1.2.1. American Heart Association. (AHA)	28
1.2.2. American Diabetes Association (ADA)	28
1.2.3. Organización Mundial de la Salud (OMS).....	28
1.3. Dietas Basadas en plantas.....	29
1.3.1. Dieta Vegetariana	29
1.3.2. Beneficios de la Dieta Vegetariana	30
1.4. Sustitutos de Carne	31
1.4.1. Definición de sustitutos de carne.....	31
1.4.2. Importancia de alternativas vegetales.....	32
2. HONGO SHIITAKE Y SU IMPORTANCIA NUTRICIONAL.....	33
2.1. Hongo Shiitake (Lentinula edodes)	33
2.1.1. Características generales.....	33
2.1.2. Composición Nutricional.....	34
2.1.3. Vitamina D	36
2.2. Propiedades funcionales del hongo Shiitake	36

2.2.1. Betaglucanos y Lentinano	36
2.2.2. Antioxidante	37
2.2.3. Efectos en el sistema inmune.....	38
3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL	38
3.1. Definición de Análisis Sensorial	38
3.2. Escala hedónica y su aplicación	39
4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL ALIMENTO	40
4.1. Inocuidad alimentaria	40
4.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).....	42
4.1.2. ARCSA.....	43
4.2. Examen Microbiológico	43
4.3. Microbiota Intestinal	45
5. ETIQUETADO NUTRICIONAL Y NORMATIVA INEN	46
5.1. Etiquetado Nutricional.....	46
5.1.1. Semáforo.....	48
5.2. NORMATIVA INEN	49
5.2.1. INEN 1334-1	49
5.2.2. INEN 1334-2	49
5.2.3. INEN 1334-3	50
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	52
Pregunta de Investigación.....	56
Objetivo general	56
Objetivos Específicos:	57
METODOLOGÍA.....	57
METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PRODUCTO	63
DISCUSIÓN.....	85
CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS.....	109

Índice de tablas

<i>Tabla 1 Resultados</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 2 Formulación del producto.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 3 Grados Brix y pH.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 4 Análisis Microbiológico</i>	<i>75</i>

Índice de figuras

<i>Figura 1 Diagrama Prisma.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 2 Diagrama de Flujo.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 3 Sabor del Paté</i>	<i>76</i>
<i>Figura 4 Aroma del Paté.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 5 Textura del Paté</i>	<i>78</i>
<i>Figura 6 Color del Paté</i>	<i>79</i>
<i>Figura 7 Sabor residual del Paté</i>	<i>80</i>
<i>Figura 8 Apariencia general del Paté.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 9 ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por 90 gramos?</i>	<i>82</i>
<i>Figura 10 Información Nutricional.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 11 Declaración de Ingredientes</i>	<i>83</i>
<i>Figura 12 Declaración de Vida Útil</i>	<i>84</i>
<i>Figura 13 Semáforo Nutricional</i>	<i>84</i>
<i>Figura 14 Logotipo – ShiiPaté</i>	<i>84</i>

Listado de Abreviaturas

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

DMT2: Diabetes Mellitus tipo 2

AHA: American Heart Association

ADA: Diabetes Association

OMS: Organización Mundial de la Salud

TMAO: óxido de trimetilamina

HACCP: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura

ARCSA: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria

FDA: Food and Drug Administration

BAM: Manual Analítico Bacteriológico

INEN: Servicio Ecuatoriano de Normalización

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

Resumen

El presente trabajo de titulación se desarrolló con el propósito de elaborar un paté a base de hongo shiitake como una alternativa vegetariana frente a un paté tradicional de origen cárnico. Para ello, se consideró la aceptabilidad sensorial del producto y el diseño de su etiquetado nutricional de acuerdo con la normativa ecuatoriana INEN 1334-1, 1334-2, 1334-3.

La investigación incluyó una revisión bibliográfica sobre las propiedades nutricionales y funcionales del hongo shiitake, así como la elaboración del producto, el análisis microbiológico y la evaluación sensorial. La aceptabilidad fue valorada mediante una escala hedónica de 5 puntos, aplicada a 65 personas mayores de 18 años pertenecientes a una universidad privada del Ecuador.

El paté fue elaborado utilizando como ingrediente principal el hongo shiitake, junto con otros ingredientes de origen vegetal. Dado así que, en el análisis microbiológico, el producto presentó valores aceptables en los parámetros evaluados, como aerobios mesófilos, hongos y las levaduras. Además, se evidenció ausencia de los microorganismos patógenos analizados. En cuanto a la evaluación sensorial, los resultados reflejaron una aceptación favorable del producto, principalmente en atributos como sabor, aroma, textura y de apariencia en general.

Se concluye que el hongo shiitake puede emplearse como un ingrediente innovador para la elaboración de un paté vegetal para vegetarianos, con aceptación sensorial favorable y de características microbiológicas aceptables al momento del análisis.

Palabras clave: Lentinula edodes, hongo shiitake, paté a base de plantas, aceptabilidad sensorial, etiquetado nutricional.

Abstract

This undergraduate thesis was developed with the purpose of preparing a paté made from shiitake mushroom as a vegetarian alternative to a traditional meat based paté. For this purpose, the sensory acceptability of the product and the design of its nutritional labeling were considered according to the Ecuadorian standards INEN 1334-1, 1334-2, 1334-3.

The research included a bibliographic review of the nutritional and functional properties of shiitake mushroom, as well as product development, microbiological analysis, and sensory evaluation. Acceptability was assessed using a 5 points hedonic scale applied to 65 people over 18 years of age from a private university in Ecuador.

The paté was prepared using shiitake mushroom as the main ingredient, together with other plant-based ingredients. In the microbiological analysis, the product presented acceptable values in the evaluated parameters, such as mesophilic aerobic bacteria, molds, and yeasts. In addition, the absence of the analyzed pathogenic microorganisms was evidenced. Regarding sensory evaluation, the results reflected favorable acceptance of the product, mainly in attributes such as flavor, aroma, texture, and overall appearance.

A nutritional labeling proposal was also designed for the product named ShiiPaté, including information on ingredients, net content, batch number, production and expiration dates, and storage conditions.

It is concluded that shiitake mushroom can be used as the main ingredient in the preparation of a plant based paté, with favorable sensory acceptability and acceptable microbiological characteristics at the time of analysis.

Keywords: Lentinula edodes, shiitake mushroom, plant based paté, sensory acceptability, nutritional labeling.

INTRODUCCIÓN

Los hongos tienen un papel importante en la alimentación humana debido a su valor nutricional, sus propiedades medicinales, dado así que los estudios sobre los polisacáridos de los hongos se han vuelto un tema de mucho interés para personal del área de la salud esto debido a sus propiedades inmunomoduladoras, antimicrobianas, antioxidantes, anticancerígenas y también antitumorales (Muñoz-Castiblanco, Mejía-Giraldo, & Puertas-Mejía, 2022). En los hongos predominan los compuestos bioactivos con efectos benéficos para la salud, el lentinula edodes de origen asiático el cual se lo conoce en Japón por su nombre Shitake donde “shii” significa árbol y “take” significa hongo, cuyo nombre científico es *L. edodes* y en China lo conocen como Xian-gu, es un hongo medicinal, comercial, se cultiva de manera tradicional y amplia en Asia (Gao et al., 2019). Este hongo se ha utilizado durante muchos años como nutraceuticos para promover la salud, de esta manera el lentinula edodes es un gran aliado adyuvante para terapias estándar en países asiáticos dado por su compuesto bioactivo es el más cultivado a nivel mundial, en la actualidad se lo clasifica como un alimento funcional por sus efectos en la salud y su valor nutricional, en el shiitake se encuentra en mayor cantidad los polisacáridos, en el caso del Shiitake su polisacárido conocido es el lentinano, entre su composición el shiitake tiene una buena fuente de carbohidratos, proteínas, lípidos, fibra

dietética soluble e insoluble en agua, vitaminas y minerales (Singh *et al.*, 2025). En el hongo shiitake predominan los B-glucanos estos ayudan a la estimulación del sistema inmune del cuerpo humano; el cual beneficia a la salud, dándoles un papel importante para aplicar en el uso de tratamientos de enfermedades inflamatorias y cáncer, la cantidad de B- glucanos dependerá del tipo de cepa que sea el hongo y como se ha cultivado, en el caso del hongo shiitake el contenido de B-glucanos en 100 gramos es de 20 – 25 gramos de B-glucanos. (Yan *et al.*, 2021). El hongo Shiitake se caracteriza por sus compuestos bioactivos en especial los b-glucanos, estos se encuentran en la pared celular del hongo. Dentro de estos se destacan los B-1 -3 glucanos que son cadenas de polisacáridos con enlaces glucósidos este se reconoce por su papel en efectos inmunológicos que tiene un gran impacto en la salud de las personas (Xu, Yan, Tang, Chen, & Zhang, 2014). La evidencia científica ha demostrado que el consumo de shiitake puede contribuir a la salud intestinal gracias a su fibra soluble la cual ayuda a mejorar el tránsito intestinal que tienen como papel en la prevención de enfermedades como el cáncer de colon y el síndrome de intestino irritable (Zhang, Cheung, & Zhang, 2001). De igual forma, sus propiedades antioxidantes, por medio de sus compuestos fenólicos y terpenoides, contribuyen a la reducción del daño oxidativo de la célula, lo cual aumenta su valor como alimento funcional (Guillamón *et al.*, 2010). Se ha evidenciado que los compuestos bioactivos de alimentos funcionales en este caso los b-glucanos influyen en el microbioma intestinal y en el sistema inmunitario (Volman, Ramakers, & Plat, 2008). Por consiguiente, se hizo un estudio clínico aleatorizado en el cual se utilizó el extracto de L. edodes en 5 pacientes con hipercolesterolemia leve la cual no era tratada, los pacientes voluntarios consumieron una mezcla enriquecida con B-D-glucano de 10.4g/d obtenida del hongo shiitake, lo que llegaba a garantizar 3.5g/d de b-glucanos provenientes del hongo, se incorporó en 3 tipos de cremas diferentes, en esta mezcla se pudo observar actividades hipocolesterolemicas

in vitro, esta mezcla fue segura y logró alcanzar la ingesta de fibra dietética recomendada como dieta protectora cardiovascular, la mezcla de b-glucanos moduló la microbiota del colon de manera diferente en comparación con el placebo (Morales *et al.*, 2021). En ámbito de producción el hongo shiitake es sostenible ya que ofrece ventajas de las cuales son el cultivarse en residuos agrícolas como aserrín, bagazo o pajas, esto hace que se contribuya con el medio ambiente y también se considere el ámbito económico al momento de aprovechar estos productos (Andrade *et al.*, 2008). Es importante que se tome en cuenta este tipo de opción de alimento funcional ya que en la actualidad existe una creciente preocupación por la seguridad alimentaria y el impacto ambiental, frente a la problemática del consumo excesivo de carne y que se relaciona con el riesgo de padecer cáncer de colon y de buscar fuentes de proteína vegetal como una alternativa de sustituto de carne animal, el shiitake emerge como una opción sostenible y saludable apta para todas las personas.

En conclusión, el hongo shiitake tiene propiedades que lo hacen un alimento atractivo el cual se torna como alimento versátil para la creación de alimentos funcionales a base del mismo, dado así su interés como sustituto de la carne animal. Su composición nutricional, balanceada, su alto contenido de B-glucanos e inmunomoduladores como el lentinano que ayudan a mejorar el sistema inmunitario, el mismo que ayudará a que la microbiota intestinal este balanceada previniendo así el riesgo de padecer síndrome de intestino irritable o hasta cáncer de colon, su capacidad hipocolesterolemica y antioxidante hace que sea un producto innovador agradable al público y también sea atractivo en preparaciones culinarias. Por lo tanto, la creación de un alimento funcional como lo es el paté a base de hongo shiitake da una estrategia con respaldo científico que puede contribuir a la salud como opción de alimento saludable tanto para vegetarianos como el público en general.

ANTECEDENTES

En los últimos años, la curiosidad y el interés por el desarrollo de alimentos funcionales y sostenibles ha sido de impulso para la investigación sobre el uso de hongos comestibles como una alternativa a productos de origen cárnico (Pintado & Delgado-Pando, 2021). El contenido nutricional en proteínas, fibra dietética y compuestos bioactivos hace que sean ideales para el uso en alimentos, con el objetivo de mejorar la salud nutricional (Pintado & Delgado-Pando, 2021).

Dentro de la variedad de la familia de hongos, el hongo shiitake (*Lentinula edodes*) ha sido estudiado de manera amplia esto por sus innumerables beneficios para la salud de las personas, de este se destaca por el contenido de polisacáridos, por su contenido de antioxidante y sustancias que promueven la mejora del sistema inmunológico, mediante estas propiedades se ha ganado un renombre relevante en la industria alimentaria, esto por su desarrollo en productos innovadores que buscan el sustituir alimentos de origen animal (Kyriakopoulou et al., 2022). Dado así, los análogos de carne de origen vegetal han cobrado gran importancia, por lo que permite reducir características sensoriales similares a la de la carne, esto por su textura y su sabor, aunque uno de los principales objetivos continúa siendo que se acepte por parte del consumidor (Kyriakopoulou et al., 2022).

En cuestión de la aceptabilidad sensorial, hay investigaciones en las cuales se experimentan de manera que evalúan la incorporación del hongo shiitake en productos alimentarios de tipo cárnico, evidenciando que el incluirlo en la alimentación influye significativamente en sabor, textura y la jugosidad (Chun et al., 2020). Estos cambios que podrían llegar a ser favorables o desfavorables aquí dependiendo la preparación, por ende, el énfasis de realizar pruebas sensoriales, aplicar la escala hedónica, esto muestra el nivel de aceptación del producto en la población, dado de esta manera, el shiitake se presenta

como un ingrediente importante con un potencial considerable para incorporar como un nuevo producto vegetariano, como patés, esto busca el ofrecer más alternativas con aceptabilidad para el consumidor (Chun et al., 2020).

Así mismo, la inocuidad que juega un papel importante que constituye en la elaboración de productos procesados, especialmente en aquellos los cuales son de origen vegetal, ya que se ha reportado casos de enfermedades transmitidas por alimentos asociados al consumo de patés vegetarianos, en los cuales se identificó la presencia de *Clostridium botulinum*, lo que da como evidencia el riesgo microbiológico que puede presentar este tipo de productos cuando no se aplican las normas adecuadas de inocuidad, las buenas prácticas de manufactura, procesamiento y la conservación, de esta manera los hallazgos hacen énfasis en el que incluir el análisis microbiológico en el desarrollo de nuevos productos creados con alimentos, esto con un solo fin, el de garantizar la seguridad y la aptitud para el consumo de las personas (Chun et al., 2020).

Además, su aplicación como sustituto de producto cárnico, los hongos que son comestibles se estudian de manera amplia por los beneficios que tienen en la salud de las personas, dado así que, Valverde et al. (2020) analizó el papel de los hongos como alimento funcional, destacando así la composición nutricional y su contribución a la calidad de la vida. Este estudio tuvo como objetivo evaluar las propiedades bioactivas que tienen los hongos comestibles y el impacto que tiene en la salud de las personas Valverde et al. (2020). Utilizaron una metodología de revisión de la literatura científica que se enfoca en los compuestos que están presentes en hongos como los polisacáridos, antioxidantes, vitaminas y los minerales Valverde et al. (2020). En los resultados que se obtuvieron fueron que los hongos, incluyendo al shiitake (*Lentinula edodes*), poseen propiedades antioxidantes, impacto en el sistema inmunológico y también antiinflamatorio, lo que los convierte en alimentos con un alto valor funcional, dado que

en este estudio es de importante aporte para la investigación realizada, lo cual respalda dicha investigación en el uso del shiitake como un ingrediente importante en la elaboración de productos alimentarios con un fin que es el potencial que da beneficio a la salud de las personas Valverde et al. (2020).

A pesar de los avances en el estudio de los hongos comestibles como sustitutos de productos cárnicos y su potencial nutricional, aún existe una limitada investigación enfocada en el desarrollo de productos específicos como patés a base de shiitake, que integren evaluación sensorial y análisis microbiológico. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de desarrollar estudios que permitan validar su aceptabilidad y seguridad, especialmente en contextos locales como el ecuatoriano.

JUSTIFICACIÓN

Bajo la premisa de la problemática del consumo excesivo de carne roja y procesada, este ha sido señalado como un factor de riesgo importante para el desarrollo de diferentes enfermedades crónicas, como el cáncer de colon, diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares (Qian et al., 2020). Estas condiciones representan en la actualidad una de las principales causas de morbilidad en el mundo, lo que hace que la alimentación sea un tema central para la prevención de dichas enfermedades no transmisibles (World Health Organization, 2015; Afshin et al., 2019). En este aspecto el contar con alternativas que puedan ser de ayuda y reduzcan el consumo de carne roja, pero al mismo tiempo sean nutritivos, atractivos al paladar, funcional y apto para el consumo de todas las personas. La alternativa e idea innovadora de la creación de un paté mediante el hongo shiitake que gracias a sus compuestos bioactivos como los betaglucanos y el lentinano, que con base científica se ha demostrado efectos beneficiosos para el sistema inmune, en la regulación del colesterol; además, aporta fibra dietética, vitaminas y minerales. Principalmente

cuando es expuesto al sol o luz ultravioleta por un periodo corto de tiempo puede convertirse en una fuente vegetal rica en vitamina D (Drori et al., 2016).

La propuesta de desarrollar un paté a base de hongo shiitake el cual se pueda incluir en planes alimentarios, innovando propuestas de alimentos para los pacientes, creando nuevas recetas las cuales ayuden a la salud de esto nace la iniciativa de crear un nuevo producto, ya que el shiitake es versátil y práctico en su uso, esto da una opción de snack saludable que sea funcional y atractivo al paladar, evitando así el consumo desmedido de carne roja, o patés a base de carne los cuales no tienen efectos beneficiosos para la salud.

Respecto al tema ambiental, la creación del paté de shiitake se alinea con la reducción de daño al medio ambiente, el cultivo de shiitake promueve la sostenibilidad y menor impacto ecológico gracias a su método de cultivo orgánico.

Este producto aporta datos informativos en el ámbito académico lo cual prioriza la investigación y estudios de alimentos funcionales dentro del contexto ecuatoriano. Desde la perspectiva social, la propuesta ofrece a la población una alternativa nutritiva, saludable e innovadora que responde las necesidades nutricionales actuales de la sociedad, para los profesionales de la salud, este estudio constituye una herramienta práctica al demostrar que es posible desarrollar productos innovadores que aporten beneficios preventivos frente a enfermedades crónicas no transmisibles, este alimento es 100% vegano libre de gluten, ayudará a promover la salud y mejorar los hábitos alimentarios dejando así una huella positiva en los hogares. Finalmente, para los profesionales en nutrición, este trabajo abre un espacio de aplicación en planes alimentarios y de educación nutricional, al contar con un alimento funcional versátil validado que puede incorporarse como parte

de estrategias alimentarias de intervención dietética, tanto en individuos sanos como en poblaciones con riesgo nutricional.

MARCO TEÓRICO

1. ALIMENTACIÓN SALUD Y SUSTITUCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS

1.1. Consumo de carne, su relación con la salud y sostenibilidad

La alimentación tiene una gran importancia de esto dependerá la calidad de vida y la salud de las personas, si desarrollan o no enfermedades crónicas no transmisibles a lo largo de la vida o en un futuro, el derecho a tener una alimentación adecuada tomando en cuenta la disponibilidad de los alimentos tanto en cantidad como en calidad; que sean suficientes, de esta manera satisfacer las necesidades de todas las personas; siendo esta, una problemática ya que no todos los países tienen un libre acceso y posibilidades a lo largo de los años, tener acceso a una alimentación segura, dado así que tienen más riesgos de malnutrición y de padecer enfermedades crónicas no transmisibles por los excesos que también puede haber (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020). Las dietas saludables sostenibles son patrones alimentarios que promueven la salud de las personas y tiene un bajo impacto ambiental; son accesibles, seguras y equitativas; y son culturalmente aceptables, logran un crecimiento y desarrollo óptimo de todos los individuos y apoya el bienestar físico, mental y social en todas las etapas de la vida de las generaciones presentes y futuras (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020).

Una dieta saludable y sostenible promueve el crecimiento y el desarrollo correcto del cuerpo previniendo así la malnutrición, además de tener un impacto menor a nivel ambiental para conservar la seguridad alimentaria en un futuro (Lawrence, 2024).

La alimentación y la sostenibilidad van de la mano; si en un país la alimentación se cuida con detalle al igual que la inocuidad de los alimentos, tanto en su producción como su accesibilidad las personas tendrían la oportunidad de tener una alimentación variada, equilibrada y sobre todo completa al igual de inocua, lo cual a la larga dará como resultado una buena salud y que disminuya el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles, así como enfermedades por virus o bacterias. De esta manera se puede observar que la alimentación y la salud van de la mano por el impacto que tiene en la vida de todas las personas alrededor del mundo. Tomando en cuenta que la seguridad alimentaria es de carácter importante que comparte responsabilidad con diferentes entidades nacionales y que requiere un enfoque multisectorial, dado así que el acceso a alimentos seguros es esencial para una salud óptima; la cual contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional, esto hará que la economía nacional, el comercio y el turismo mejore en el país.

1.1.1 Impacto del consumo de carne roja y Procesada

Según Lescinsky et al. (2022) el consumo excesivo de carne roja no procesada se asocia a un mayor riesgo para tener enfermedades crónicas no transmisibles. En estudios de cohorte se evidenció que una dieta rica en carnes rojas y procesadas se relaciona con mayor riesgo a padecer diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, cáncer en especial cáncer colorrectal, por ende, se sugiere que se tome a consideración el sustituir las carnes rojas y procesadas por proteína de origen vegetal como legumbres, frutos secos, el

consumo de estas proteínas tienen como efecto el reducir el riesgo de enfermedades crónicas y de muerte prematura (Qian et al., 2020).

La alimentación y estilo de vida influyen en la prevención del cáncer, ya que la incidencia de esta enfermedad varía según factores como el sexo, la edad, la genética y la población. Además, la ingesta energética, los nutrientes, compuestos bioactivos de los alimentos y el consumo de alcohol tienen un papel relevante en el riesgo de padecer cáncer, por lo que se recomienda un consumo adecuado de 30 gramos al día de fibra que provengan de los alimentos como los cereales integrales, frutas, verduras, así como limitar las carnes rojas (López-Plaza et al., 2022). Se estima que para el año 2035 los casos de cáncer aumentarán cerca un 25%, por ende, la importancia de la prevención mediante hábitos de vida saludables (López-Plaza et al., 2022).

1.1. Enfermedades crónicas no transmisibles

1.1.1. Obesidad

La obesidad es una enfermedad multifactorial en la cual se ve comprometida el metabolismo de la persona por un exceso de adiposidad que está relacionada con varias comorbilidades entre ellas enfermedades cardiovasculares, la dislipidemia y la diabetes tipo 2. (Khodayari et al., 2022). En un estudio de Cohorte que se realizó en Irán tuvo como objetivo investigar los factores que predisponen a que tengan enfermedades crónicas no transmisibles entre adultos iraníes, de esta manera se tomó una muestra de 10.194 adultos de entre edades de 35 a 70 años los cuales vivían en Irán, de estos solo 9.983 sujetos participaron en este estudio; de esta manera se tomó como criterios de inclusión las edades de 35 a 70 años y que vivan en Irán, se excluyó a personas con discapacidad mental, porque no podrían completar el estudio por completo. (Khodayari et al., 2022).

En el estudio se tomó como guía para saber los patrones alimentarios aplicando un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, este cuestionario se diseñó con características en la alimentación basada en una dieta iraní para poder evaluar la cantidad y frecuencia de consumo de cada alimento durante 12 meses. Tuvo como resultado la prevalencia de obesidad general y central entre los participantes que fue del 66% y del 45,33%, los participantes que consumían carne de ingesta total en comparación con los que no, tenían mayor probabilidad de ser hombres, más jóvenes, casados, fumadores, con familias grandes y con una obesidad central esto quiere decir con un alto consumo de carne en su día a día, consumían suplementos y su trabajo demanda mucho tiempo ya que son en turnos nocturnos. (Khodayari et al., 2022), la relación directa con el consumo de vísceras, carne roja, carne procesada y pescado no mostró relación con riesgo de obesidad; sin embargo, se observa que la relación directa de consumo de carne procesada se asoció de manera significativa con una mayor probabilidad de obesidad general, por consiguiente se concluyó que una dieta rica en aves de corral y carne blanca se relaciona de manera positiva con la probabilidad de una obesidad general, mientras que una dieta que es rica en carne procesada se relaciona con mayor probabilidad en padecer obesidad central. (Khodayari et al., 2022).

1.1.2. Diabetes

La diabetes es una enfermedad en la cual compromete al metabolismo y se caracteriza por los niveles de glucosa en la sangre altos. (Sapra & Bhandari, 2026), La DM2 es un problema de salud pública a nivel mundial, tanto la incidencia como la prevalencia la cual está aumentando extremadamente rápido, se ha relacionado a una mala alimentación alta en carbohidratos simples, azúcares simples, sin consumo de fibra y un alto consumo de alimentos ultra procesados. (Gu et al., 2023).

Gu et al. (2023) realizó un estudio en el cual se tomó a consideración tres cohortes de manera prospectiva de hombres y mujeres estadounidenses, siendo este estudio relacionado con el consumo de carne roja sin procesar como la procesada. Además, los autores muestran que el reemplazar la carne por proteínas más saludables o de origen vegetal, frutos secos, legumbres, lácteos bajo en grasas, se puede relacionar con un riesgo considerablemente menor de padecer diabetes.

En un estudio ECA, ensayos controlados aleatorizados en el cual se realizó una revisión sistemática y un metaanálisis evaluando los efectos de la dieta a base de carne roja, de esta compara dietas con carne roja frente a dietas con nada de carne o poco consumo de carne roja no mostró cambios significativos en la mayoría de los marcadores glucémicos como en la resistencia a la insulina, glucosa en ayunas, HbA1c o las función de células beta; solo se encontró una pequeña disminución de glucosa posprandial, además la calidad de la evidencia fue baja a moderada. (Sanders et al., 2023). Además, en las recomendaciones sobre el consumo de carne roja se puede observar que cambia entre las organizaciones científicas, el informe del Comité Asesor de Guías Alimentarias del año 2020 reconfirmó lo que investigó el Comité Asesor de Guías Alimentarias en el año 2015 sobre la existencia de evidencia moderada en el cual indican que el patrón dietético que limita el consumo de carne roja y procesada, alimentos, bebidas con azúcar añadida, granos refinados y lácteos con alto contenido en grasa, a su vez aumentando comida más rica en fruta, verdura y granos integrales hace que sea de impacto en reducir el riesgo de DMT2. (Sanders et al., 2023) Tomando en cuenta que el Consorcio de Recomendaciones Nutricionales evaluó en 23 estudios de cohorte con 1,4 millones de participantes y concluyó que había un bajo acierto en la evidencia que si disminuye una persona la ingesta de carne roja no procesada o procesada puede llegar a reducir un pequeño riesgo de DMT2. (Sanders et al., 2023)

1.1.3. Cáncer Colorrectal

El cáncer colorrectal es la tercera neoplasia más común tanto en hombres como en las mujeres y es la segunda causa más común de muerte, que está relacionada con el cáncer alrededor de todo el mundo; dado así, en el año 2020 la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer estimó 2 millones de nuevos casos de cáncer colorrectal y 1 millón de muertes por CCR alrededor del mundo, de esta manera representado el 10% de incidencia mundial de cáncer y el 9,4% de muertes causada por el mismo. (Cheng et al., 2022). Alrededor de los años se ha evidenciado que varias de las enfermedades pueden ser causadas por dietas poco saludables; de esta manera, casi 930,000 muertes una de ellas es el cáncer, el cual fue relacionado con una dieta deficiente en el año 2017 en especial el cáncer colorrectal. (Di et al., 2023).

En diversos estudios se evidenció que un mayor consumo de carne roja puede ser procesada como no procesada, se ve directamente relacionada con un riesgo a padecer cáncer colorrectal, lo que genera una mayor preocupación desde un punto de salud pública. De esta manera Yiannakou et al. (2022) encontró que un mayor consumo de carne roja no procesada tuvo significativamente relación con riesgo de padecer cáncer colorrectal en mujeres adultas, se da como sugerencia se considere este alimento dentro de alimentos que pueden ser modificados o en su caso sustituidos por otro tipo de proteína.

Según Yiannakou et al. (2022) los afroamericanos tienden a tener mayor incidencia en padecer cáncer colorrectal a diferencia de todos los grupos raciales, étnicos de Estados Unidos. En este estudio se tomó a participantes de entre 21 años a 69 años y seguidas de 22 años, donde 564 mujeres desarrollaron cáncer colorrectal, esto relacionado con el consumo de carne roja sin procesar dando un aumento del 33% en riesgo de padecer cáncer colorrectal por cada 100 gramos por día. (Yiannakou et al., 2022).

En base a este estudio se analizó el riesgo de cáncer colorrectal según su localización anatómica, diferenciando el colon y el recto, los autores encontraron que el consumo de carne roja sin procesar se asoció con un mayor impacto de riesgo a padecer cáncer rectal, más así lo que sugiere que el efecto de la dieta puede tener relación con riesgo a padecer este tipo de patologías, dependiendo la parte del intestino que se vea afectada sea el colon o recto. (Yiannakou et al., 2022).

1.1.4. Dislipidemia

La dislipidemia es una alteración de los niveles de lípidos en sangre, esto hace que sea un factor de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares, se puede dar por una predisposición genética o por estilo de vida, la cual provoca a largo plazo aterosclerosis. (Pappan, Awosika, & Rehman, 2024)

En un estudio en el cual se incluyeron veinte ensayos clínicos aleatorizados que cumplieran los criterios correspondientes, en los cuales se evidenció que el consumo de carne de res no mostró efectos importantes sobre los lípidos en sangre. (Sanders et al., 2024). Según la literatura actual el consumo de carne roja procesada o no procesada puede asociarse con alteraciones en algunos componentes del perfil lipídico esto más en los triglicéridos, aunque la evidencia no es tan igualada para todos los marcadores como el colesterol total, HDL, LDL, VLDL; dado esto, la relación se debe interpretar dentro de un contexto en el caso de la carne, debe ser el patrón dietético, tipo de carne que consumen. (Sun et al., 2022; Pan et al., 2022).

Pan et al. (2022), encontró que una mayor ingesta de carne roja está vinculada con trastornos del metabolismo de los lípidos plasmáticos, en especial el colesterol LDL.

1.2. Recomendaciones Nutricionales Actuales

1.2.1. American Heart Association. (AHA)

Según la recomendación de la American Heart Association (2024) recomienda tener una dieta que este conformada del 6 % de las calorías totales que vengan de grasas saturadas, esto quiere decir que se aconseja que deben elegir fuentes saludables de proteína, dando prioridad a proteínas vegetales, pescado; que, si bien es cierto, si se consume carne es mejor que se escoja carnes con cortes magros y no carnes procesadas, la porción sugerida es de carne cocida 3 onzas, esto equivale a un trozo de carne de un aproximado al tamaño de una baraja de cartas.

1.2.2. American Diabetes Association (ADA)

La American Diabetes Association Professional Practice Committee, (2025). Recomienda que todo plan de alimentación sea individualizado y especializado procurando los patrones alimentarios, alimentos de calidad, que tenga mínimo 14 gramos de fibra por cada 1,000 kcal.

1.2.3. Organización Mundial de la Salud (OMS)

Dado así, la OMS, World Health Organization (2023) cree firmemente que la carne procesada está clasificada como carcinógena para las personas, de esta manera también la carne roja como probablemente carcinógena para personas, con evidencia firmemente clara asociada a cáncer colorrectal, este es un informe y no establece una cantidad universal de consumo, pero si sintetiza la evidencia sobre el consumo de carne roja.

Para poder complementar, la World Health Organization (2023), indica que el consumo excesivo de carne roja y procesada debe analizarse no solo desde el enfoque a la salud

pública, sino también de la sostenibilidad en el medio ambiente saludable y como este se desarrolla en patrones alimentarios saludables.

1.3. Dietas Basadas en plantas

1.3.1. Dieta Vegetariana

Baroni et al. (2024) señala que las dietas vegetarianas tienen como característica los diferentes tipos de patrones alimentarios en los cuales incluyen verduras en todos sus alimentos y que sus proteínas son de origen vegetal como la soya, carbe, soya texturizada tofu, en este caso como los cereales, legumbres, verduras, frutas, frutos secos, semillas. (Baroni et al., 2024). En el caso de la dieta lacto ovo vegetariana aquí ya consumen las personas leche, huevos, yogur, derivados de lácteos. También existe la dieta vegana, este tipo de dieta es muy restrictiva y peligroso en el caso de no saber guiarla con las mejores recomendaciones nutricionales y expertos del tema; ya que, esta dieta restringe todos los alimentos de origen animal, en los cuales incluyen miel, cuero, huevos, lácteos, carne de todo tipo de animal, esto muchas veces es por religión, cuidado medio ambiental o también por convicción propia de querer ayudar al planeta. (Baroni et al., 2024).

Hay algo muy importante que tomar en cuenta de esta dieta vegetariana y es que los alimentos vegetales que no son procesados tienen una fuente importante de fibra y compuestos bioactivos o fitocompuestos los cuales demuestran tener beneficio en la salud de las personas. (Baroni et al., 2024).

Ladry et al. (2024) indica que dos de las crisis más importantes a nivel mundial son las que afectan a la sociedad como el cambio climático y las enfermedades crónicas no transmisibles, mediante esto aun en la actualidad hay medios controversiales en los cuales anuncian que una dieta vegetariana no es algo saludable, pero, hay evidencia sólida con

evidencia publicada en la que dice que los patrones alimentarios que incluyen vegetales y los que no incluyen proteínas de origen animal pueden mejorar los beneficios en la salud, el medio ambiente reduciendo los gases de efecto invernadero y una mejora en la salud.

Hay una dieta que trata de un patrón alimentario en el cual le dan mucha importancia al consumo de alimentos de origen vegetal y un menor consumo de carne roja, esto con el objetivo de ayudar a la salud de las personas tomando como iniciativa la prevención y el manejo de la obesidad abdominal, la dislipidemia y la hipertensión arterial, estos como parte del síndrome metabólico sin dejar de lado el cuidado ambiental. (Muszalska et al., 2025).

1.3.2. Beneficios de la Dieta Vegetariana

Los beneficios de esta dieta se atribuye a una mayor ingesta de verduras, fibra, proteína vegetal y en el caso de la dieta ovo- lacto vegetariana el consumo de huevos y derivados de lácteos hacen que sea una dieta más completa, dando así un efecto protector y beneficioso para la salud, ya que los alimentos vegetales y sus componentes pueden reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles como enfermedades vasculares, diabetes tipo 2, sobrepeso – obesidad, hipertensión, ciertos tipos de cáncer, tomando en cuenta siempre que este tipo de dieta debe ser guiada por un nutricionista, ya que la dieta debe ser variada y como es una dieta de baja densidad calórica, esto hace que baje el riesgo de un exceso de ingesta energética. (Baroni et al., 2024).

Baroni et al., (2024) en el estudio se evidenció que una dieta rica en vegetales puede promover el ecosistema de las bacterias beneficiosas en comparación con los omnívoros; ya que, los vegetarianos tienen una mayor colonización variada en su microbiota fecal. En este contexto la fermentación bacteriana de la fibra dietética en el intestino promueve

la producción de ácidos grasos de cadena corta y tiene como efecto mejorar la inmunidad, la inflamación, el metabolismo de los lípidos y la glucosa.

De esta manera se observó que las dietas que se basan en plantas tienen efectos de beneficio sobre la concentración plasmática y urinaria de TMAO que es el óxido de trimetilamina, esta sustancia se forma en el intestino y se produce al consumir alimentos de origen animal como carnes rojas, el cual es un indicador que reconoce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y aumenta el riesgo de aterosclerosis porque favorece la acumulación de grasas en las arterias. Los niveles elevados de TMAO se asocia con el consumo de dietas ricas en proteínas, en especial de proteína de origen animal, mientras que la dieta que es rica en plantas reduce de manera eficaz los niveles de trimetilamina. (Baroni et al., 2024).

1.4. Sustitutos de Carne

1.4.1. Definición de sustitutos de carne

El mercado de alternativas a crecido, dando opciones como alternativa cárnica de origen vegetal, en los estudios se han visto que la elaboración de productos de carne tiene varios problemas de salud y también de medio ambiente, lo que hace que haya la iniciativa de crear sustitutos de carne. (Ishaq et al., 2022), Este estudio de revisión se centran en las características sensoriales, su seguridad y la selección de ingredientes adecuados para su producción, de esta manera, se ha visto que la aceptación de los análogos de la carne por parte de los consumidores es insatisfactoria, lo cual se señala que debe mejorarse con investigación adecuada y educación nutricional acompañada de campañas de concientización. Por ende, se hace énfasis en investigar más a profundidad los análogos vegetales para poder saber cuál es la biodisponibilidad de los mismos. (Ishaq et al., 2022).

En los consumidores se puede observar que están eligiendo alimentos de origen vegetal por sustitutos de carne, los lácteos y de los huevos, por religión, convicción sobre el cuidado de los animales o el medio ambiente y también por salud. (Ishaq et al., 2022).

Un dato interesante es que casi todas las proteínas vegetales pueden servir como sustitutos de carne, la más utilizada es la soya y las leguminosas, esto hace que sea un desafío para poder lograr la consistencia o estructura fibrosa que tiene como característica la carne, hay una diferencia entre carne animal entra la de origen vegetal y es el perfil de aminoácidos, ya que la proteína vegetal tiene un aminoácido limitante que es la lisina, es la proteína de los cereales por eso es importante la complementariedad proteica en el caso de los vegetarianos. (Kołodziejczak et al., 2022).

Para que los sustitutos de carne tengan sabor y sean atractivos visualmente para el consumidor, utilizan aromas complejos para remplazar al original o también utilizan cantidades mayores de aditivos para dar un sabor particular, esto también enmascara el propio sabor de la proteína vegetal en caso de la soya, o los frijoles. (Kołodziejczak et al., 2022).

1.4.2. Importancia de alternativas vegetales

Son importantes porque de esa manera se disminuye la contaminación ambiental por medio esto por los gases de efecto invernadero. Ketelings et al. (2023) en su revisión sistemática de la literatura importante de los últimos 10 años dice que los productos alternativos a la carne tienden a ser multifacéticos.

El consumo de carne a nivel mundial en la actualidad para el futuro se ha relacionado con consecuencias negativas para la salud, lo cual provoca un impacto que hace se comience a experimentar en el ámbito alimenticio, creando producto como sustituto de la carne de

origen vegetal, la cual está aumentando rápidamente por la demanda que tiene ser vegetariano o cuidar a los animales, desde el año 2018 al 2020. (Ketelings et al., 2023).

2. HONGO SHIITAKE Y SU IMPORTANCIA NUTRICIONAL

2.1. Hongo Shiitake (*Lentinula edodes*)

2.1.1. Características generales

En el contexto actual para la dirección de patrones alimentarios más saludables y sostenibles, ha surgido un aumento en el interés por utilizar este tipo de ingrediente de origen vegetal en la gastronomía, dando una opción diferente de un producto de origen animal, lo cual hace que las características sensoriales y su valor nutricional le dé un sentido; el hongo shiitake *Lentinula edodes*, es uno de los hongos más cultivados a nivel mundial en la actualidad y también de Asia que se dice que es su origen, ahora cada día es más popular por su sabor característico y sobre todo por sus beneficios, ya que se ha utilizado en medicina tradicional, gracias a sus compuestos bioactivos como los beta glucanos, polisacáridos, el lentinano, los cuales tienen efecto terapéutico. (Camilleri et al., 2025).

En China y Japón han sido los pioneros del cultivo del Shiitake con sus métodos de cultivo artesanal sobre troncos de madera, ha evolucionado con diferentes técnicas, la más utiliza es en tronco con aserrín, lo cual permite que la producción del mismo se realice con eficacia, y así, facilitando la disponibilidad en mercados internacionales. (Song et al., 2025). La pared celular del shiitake tiene componentes y los más importantes son los B-glucanos y polisacáridos que actúan en el sistema inmune, pero también hay una parte importante la cual necesita el *L. edodes* y es la luz para que así pueda crecer y pueda

sobrevivir, una característica que diferencia al hongo shiitake de otros hongos es el color marrón que tiene en su píleo. (Song et al., 2025).

En sus principales características físicas se destaca por su textura firme y la consistencia que tiene la cual es carnosa, tiene un sabor intenso y su aroma que lo caracteriza como único, aportan un sabor umami, lo que hace que sea utilizado como un producto perfecto para sustituir la carne animal en diferentes preparaciones ya que es versátil para preparaciones alimentarias. (Camilleri et al., 2025).

2.1.2. Composición Nutricional

La composición nutricional que tiene el shiitake suele ser expresada en base a masa seca, esto quiere decir que se considera únicamente la fracción del alimento libre de agua lo que permite una evaluación más precisa del contenido de sus nutrientes. (Singh et al., 2025). A su vez, Singh, A., et al. (2025) señaló que los hongos comestibles son ricos en proteínas y que representan entre el 19 y el 35 % de la masa seca, mientras que los carbohidratos constituyen entre el 50 y el 65 % de la masa seca, dado así que lo convierte en una fuente rica en fibra dietética de excelente calidad. Además, el shiitake presenta un bajo contenido de lípidos los cuales varían entre el 2 y el 6 % de la masa seca, por eso se los considera como hipocalóricos.

Según las investigaciones de Singh et al. (2025), el *lentinula edodes* aporta por cada 100 gramos 64.40 gramos de carbohidratos, proteína el 22.80 gramos, grasas el 2.10 gramos en base a la masa seca, esto hace que lo convierta en un alimento adecuado para dietas saludables, fibra entre 1.26 y 2.95 gramos y ceniza de 6 gramos. Haciendo un énfasis en que el *lentinula edodes* tiene en sus características polisacáridos como los β – glucanos los cuales promueven a la salud intestinal y el lentinano, al igual que son ricos en fibra

dietética; principalmente con un 4 a 9 % solubles y un 22 a 30 % insolubles. (Singh et al., 2025).

Tomando en cuenta que a pesar que los hongos tienen menos fibra que las verduras y las frutas sigue siendo una gran opción dietética y baja en calorías. Debido a esto su bajo índice glucémico y carga glucémica hace que no provoque picos de glucosa en sangre, un gran descubrimiento con respecto al shiitake fue que los polisacáridos clave como el lentinano la emitanina y un B – (1,3) – D – glucano tienen un buen efecto con fármacos relacionados a la quimioterapia. (Singh et al., 2025).

El Shiitake se destaca del resto de hongos porque no es un alimento con valores fijos, ya que se puede modificar los mismos dependiendo las condiciones de cultivo que tenga. En el estudio que realizó Desisa et al. (2024), en el cual el *Lentinula edodes* presentó como característica nutricional de proteína total del 13.67 % y el 19.60 %, fibra total de entre 12.99 % y 15.34 %, grasa total de entre 0.77 % y 1.83 %, de carbohidratos totales entre el 52.17 % y 59.39 %, de esta manera se puede confirmar que el hongo shiitake es bajo en contenido de lípidos, con un aporte en proteínas moderado y la presencia importante en carbohidratos complejos y fibra. (Desisa et al., 2024).

En las proteínas los hongos tienen un considerable aporte; sin embargo, el contenido proteico varía según la especie, la etapa del crecimiento y el medio en el cual se cultiva. Dado así, que Singh et al. (2025), evidencio que el *Lentinula edodes* tiene el 22, 80 % de proteína, de la cual la concentración puede ser igual o superior a las que se encuentran en fuentes derivadas de proteína animal como en productos lácteos, huevos, carne y también mariscos.

Así se puede llegar a un análisis correspondiente de que los hongos en especial el *Lentinula edodes*, representa una fuente maravillosa de proteína, saludable, accesible, que es

rentable y que también presenta un aporte en el medio ambiente, de esta manera se espera que sea una opción reconocida y que se convierta en una alternativa ante los ojos de todas las personas que quieren mejorar su salud y también variar las opciones de proteína.

2.1.3. Vitamina D

Rondanelli et al. (2023), indica que la vitamina D es un micronutriente importante y esencial para el metabolismo óseo.

De esta manera se presenta que la vitamina D que está presente en el hongo shiitake *Lentinula edodes*, puede aumentar esto mediante la exposición del hongo a radiación ultravioleta, lo que los convierte en un alimento con fuente importante de esta vitamina para la dieta de las personas (Rondanelli et al., 2023). Dado así, se ha señalado que el consumo de hongos shiitake radiados con ultravioleta podría contribuir a la mejora de los niveles séricos de vitamina D, así mismo el consumo del shiitake ayuda a prevenir la deficiencia (Rondanelli et al., 2023).

2.2. Propiedades funcionales del hongo Shiitake

2.2.1. Betaglucanos y Lentinano

De acuerdo con Roszczyk et al. (2022), los betaglucanos son los principales polisacáridos que están ubicados en la pared celular del hongo y son los responsables de la mayoría de efectos biológicos, hay en estudios en los cuales se han demostrado que los polisacáridos que están derivados del *Lentinula edodes* tienen propiedades inmunomoduladores, de las cuales se ha evidenciado que puede modular tanto la respuesta inmune innata como la adaptativa, por eso se los considera como modificadores de las respuestas biológicas.

La estructura de los betaglucanos que tiene el *lentinula edodes*, esto por los enlaces Beta - (1-3) y Beta - (1-6), lo que permite que sea reconocido por el sistema inmune y hace que se activen la respuesta inmunológica (Roszczyk et al., 2022).

Bugajewski et al. (2025) señala que los betaglucanos del shiitake, como el lentinano es el más importante, el cual ha sido ampliamente estudiado por la capacidad que tiene de interactuar con los receptores del sistema inmunológico, como el dectin -1, ya que este dectin es un receptor del sistema inmune, dado así este favorece la activación del mecanismo de defensa. Además, se ha observado que estos polisacáridos pueden tener efectos positivos y con beneficio a nivel intestinal, contribuyendo al microbiota intestinal y a la producción de ácidos grasos de cadena corta, de esta manera se respalda el potencial del shiitake como un alimento funcional con propiedades beneficiosas para la salud. (Bugajewski et al., 2025).

2.2.2. Antioxidante

Una de las características del shiitake es el sabor como ahumado que esto se debe a los compuestos fenólicos volátiles que tiene los cuales se atribuyen principalmente a los fenoles ligados los cuales son más eficaces para eliminar los radicales, tomando en cuenta siempre del método de extracción que tengan y el de cultivo, ya que, de eso dependerá el contenido total de los antioxidantes. (Ren et al., 2025).

Dado así, Ren et al. (2025), señala que los antioxidantes neutralizan los radicales libres que se relacionan con el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, de esta manera en estudios in vitro como in vivo demuestran que los polisacáridos del *lentinula edodes*, hace que disminuya el estrés oxidativo. Otro de los efectos antioxidantes del shiitake se debe a la presencia de compuestos bioactivos, en los cuales se incluyen las enzimas

antioxidantes catalasa, de estas enzimas hace que disminuya la producción de especies reactivas de oxígeno (Camilleri et al., 2025).

2.2.3. Efectos en el sistema inmune

En un estudio el cual se pudo evidenciar que los polisacáridos que están presentes en el hongos shiitake, en el cual se han estudiado de manera extensa, las propiedades inmunológicas, las cuales se relacionan con la interacción de las células del sistema inmunológico y regula su actividad, dado así, los compuesto bioactivos tiene la capacidad de estimular la respuesta del sistema inmune, esto por medio de las células como macrófagos y linfocitos, así mismo con la producción de citoquinas, lo que hace que ayude a mejorar el mecanismo de defensa de las personas (Roszczyk et al., 2022). De esta manera su efecto no es solo el de estimular, sino también puede participar en la regulación de los procesos inflamatorios que ayudan a mantener al sistema inmunitario equilibrado frente a cualquier tipo de condiciones (Roszczyk et al., 2022).

3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL

3.1. Definición de Análisis Sensorial

En el análisis sensorial se evalúa propiedades como la textura, sabor, olor, gusto, apariencia (Ruiz-Capillas & Herrero, 2021).

Ruiz-Capillas y Herrero (2021), señala que el análisis sensorial permite evaluar las características que tienen los alimentos esto mediante los sentidos, esto es muy importante ya que determina la aceptación y también el rechazo por parte de los consumidores. De esta manera a lo largo del tiempo, ha crecido de una metodología complementaria en la evaluación de calidad de los alimentos hasta llegar a convertirse en un paso importante para el desarrollo de alimentos y productos.

En la actualidad hay varios métodos que son más modernos, los cuales ayudan a facilitar la información de manera detallada sobre la percepción del consumidor; además, haciendo referencia que la aceptabilidad de un producto no depende solamente de un factor como las características sensoriales, sino también de factores como el entorno, las emociones, el conocimiento nutricional y lo que prefiere el consumidor (Ruiz-Capillas & Herrero, 2021). Dado así, que el análisis sensorial, junto con una investigación de mercado se considera como una herramienta fundamental para así garantizar el éxito y seguridad de nuevos productos en el mercado (Ruiz-Capillas & Herrero, 2021).

3.2. Escala hedónica y su aplicación

Un aspecto importante de la aplicación de esta escala es que su aplicación es práctica. La escala hedónica sirve en especial para evaluar la aceptación global del producto, aunque también puede aplicarse a atributos específicos como apariencia, aroma, sabor y textura, olor. Sin embargo, cuando se usan con consumidores no entrenados lo que sucede es que la información que es valiosa suele no ser verídica y de la aceptación general del alimento, ya que esta debe reflejar su calidad en condiciones reales del consumo, la aplicación de la escala hedónica forma parte fundamental en la creación de nuevos productos (Ruiz-Capillas & Herrero, 2021).

Dado así la escala hedónica muestra la viabilidad del producto en base a conocer si un producto puede gustar o no puede gustar al consumidor. Además, en el artículo se puede evidenciar que las pruebas hedónicas pueden aplicarse junto con otras herramientas, esto para obtener un análisis y percepción más completa de la respuesta del consumidor frente al alimento o nuevo producto (Ruiz-Capillas & Herrero, 2021).

En un estudio realizado por Mustapa et al., (2025), se utilizó la escala hedónica como herramienta principal para evaluar la aceptación de productos alimenticios innovadores a

través de los consumidores (Mustapa et al., 2025). Mediante esta metodología, los participantes expresaron su agrado por el producto, lo que permitió medir de forma directa la aceptación sensorial. Dado así, los resultados arrojaron que la muestra de la evaluación hedónica es importante para identificar el grado de gustos del consumidor y también la preferencia entre productos, lo que la convierte en una herramienta clave e importante en el desarrollo de nuevos alimentos.

Según Huey et al., (2024) muestra que la escala hedónica es una herramienta importante para evaluar la aceptabilidad sensorial de los alimentos, permite medir si el producto que sale al mercado les gusta, es aceptado o prefiere por parte de los consumidores. Mientras que la revisión explica que en los estudios se incluyeron la escala de 5, 7 y 9 puntos, y que a partir de esas puntuaciones los autores pudieron medir la aceptabilidad, tomando en cuenta que aceptable es los productos con valor de 70% o más (Huey et al., 2024).

Como resultado la aplicación de esta escala hedónica permite obtener valores directos de la respuesta del consumidor y establece si un producto presenta niveles adecuados de aceptabilidad en la población, convirtiéndola en una herramienta útil no solamente para estudios de aceptabilidad, sino también ayuda con la toma de decisiones en el desarrollo de productos alimenticios que estén por salir al mercado para el consumo de las personas (Huey et al., 2024).

4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL ALIMENTO

4.1. Inocuidad alimentaria

En la industria alimentaria es importante la planificación, diseño e implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria, esto conduce a que en la mayoría de los

casos la seguridad alimentaria se vea comprometida y que como resultado se de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (Lee et al., 2021).

En diversos estudios se evidencia que la mayoría de los problemas con los alimentos o contaminación de los mismos es por las prácticas higiénicas inadecuadas durante la manipulación, especialmente por parte del personal, dado así, que se resalta la importancia en la capacitación continua esto como una medida de prevención (Lee et al., 2021). Tomando en cuenta lo anteriormente dicho, las Buenas Prácticas de Manufactura BPM y también otras prácticas de higiene alimentaria forma parte de un requisito indispensable e importante, con los cuales son una base para la implementación de sistemas como el de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control los HACCP (Lee et al., 2021). Mediante estos sistemas, que permiten identificar, evaluar y hacer control sobre los riesgos a lo largo de toda la cadena alimentaria; y de esta manera, garantizar la seguridad y también la calidad de los alimentos (Lee et al., 2021). Dado así, los organismos internacionales como el CODEX Alimentarius en el cual establece que al aplicar las prácticas correctas y adecuadas de higiene a la par con la trazabilidad y la capacitación del personal, es esencial para asegurar la inocuidad en cada una de las etapas de producción y distribución de los alimentos (Lee et al., 2021). En ese sentido, Lee et al. (2021) destacan que el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP, constituye una herramienta fundamental para identificar, evaluar y controlar los riesgos a lo largo del proceso de producción de alimentos. Los autores indican que este sistema no actúa de manera aislada, sino también depende del cumplimiento de prerequisites, como las buenas prácticas de higiene y las buenas prácticas de manufactura, ya que estas proporcionan las condiciones básicas necesarias para prevenir la contaminación cruzada y sostener el control de puntos críticos (Lee et al., 2021). Esto quiere decir que los HACCP representan un cambio desde el control que se basa no solo

en el producto final, sino también en a la prevención, el enfoque que se tiene es con los principios de análisis de peligros, la identificación de puntos críticos que puede haber y el establecimiento de límites críticos, la vigilancia, la verificación y la documentación adecuada. Esto permite que la inocuidad alimentaria sea gestionada de manera correcta y no dependa solamente de la inspección final del alimento.

La inocuidad alimentaria está vinculada con la cultura, la organización, esto dentro de la industria alimentaria, ya que los comportamientos y actitudes de los trabajadores influyen directamente en cumplir las normas de higiene y de seguridad (Pai et al., 2024).

Dado así Pai et al. (2024), señala que no basta con establecer procedimientos técnicos de control, sino que se debe fomentar un entorno en el cual la inocuidad debe ser asumida con responsabilidad para que así se cumpla el cuidado a los consumidores en todo aspecto.

4.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

La Food and Agriculture Organization of the United Nations (2023), señala que las buenas prácticas de higiene tienen como finalidad una base para la producción de alimentos inocuos y aptos para el consumo, esto permite prevenir y controlar los riesgos que puede presentarse en cualquier etapa de cadena alimentaria. Siendo así, estas prácticas son importantes para que los operadores de alimentos reconozcan y gestionen adecuadamente los riesgos que podrían afectar la salud del consumidor (Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO 2023). De esta manera el enfoque que tienen las BPM es de prevención para el control de peligros, no son solamente cuando ya existe un problema, sino se centra en todo el proceso de cuidado e inocuidad, para que el producto sea seguro para el consumidor (Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO 2023).

4.1.2. ARCSA

En la normativa ecuatoriana establece que la inocuidad de los alimentos procesados debe garantizar, mediante el control sanitario en todas las etapas de la cadena alimentaria, incluyendo así la producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria ARCSA, 2023).

El ARCSA establece que la vida útil de los alimentos que son procesados y refrigerados no es fija, sino que también debe ser determinado por estudios de estabilidad, considerando todas las variables como la temperatura, la composición del producto, el tipo de envase, las condiciones de manipulación anteriormente habladas, tomando en cuenta que la refrigeración no elimina que un producto a lo largo del tiempo genere microorganismos, esto hace que limite su crecimiento, lo cual se debe complementar con buenas prácticas de higiene y controles estrictos microbiológicos.

De esta manera la normativa dispone que las autoridades sanitarias puedan realizar actividades de vigilancia y control mediante inspecciones y toma de muestras en distintos puntos de la cadena alimentaria, esto con el propósito de evaluar la calidad, la seguridad e inocuidad de los alimentos procesados. Dado así, el análisis microbiológico es de gran importancia porque permite verificar los productos cumplen con los requisitos sanitarios que están establecidos y si las condiciones de producción y manipulación son las adecuadas, esto para la venta y el consumo de las personas (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria ARCSA, 2023).

4.2. Examen Microbiológico

El análisis microbiológico de los alimentos constituye una herramienta importante para evaluar su inocuidad, ya que permite identificar la presencia de microorganismos que

pueden representar un futuro riesgo para la salud del consumidor. En este sentido, este tipo de análisis permite identificar las posibles contaminaciones que puede haber de un producto, o también evidencia posibles fallas en las condiciones de producción, almacenamiento y manipulación de los alimentos contribuyendo a la prevención de riesgos sanitarios (World Health Organization., 2021).

Desde el punto de vista técnico, el análisis microbiológico se basa en la aplicación de métodos estandarizados que permiten la detección, identificación y cuantificación de microorganismos de interés sanitario. A través de la U.S. Food and Drug Administration. (2026) y el Manual Analítico Bacteriológico BAM de la FDA establece términos de procedimientos para el análisis microbiológico de alimentos, incluyendo técnicas de preparación de muestras, así como métodos específicos para la identificación de bacterias patógenas y microorganismos indicadores. Este tipo de métodos permiten que los resultados que se obtienen sean confiables y comparables, lo que facilita la evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos. De esta manera, la U.S. Food and Drug Administration, (2026), señala que el análisis microbiológico no solo actúa a nivel de identificación de microorganismos, sino que también permite evaluar la calidad sanitaria de los alimentos mediante el uso de recuentos microbiológicos, como el conteo en placa de bacterias aerobias o la enumeración de coliformes y *Escherichia coli*. Estos indicadores proporcionan información sobre las condiciones higiénicas de proceso de producción y manipulación de los alimentos, dado así que su presencia promueve tanto la detección de riesgos como al control de inocuidad en los alimentos (U.S. Food and Drug Administration, 2026).

El análisis microbiológico permite que la verificación de cada alimento cumpla con los estándares de seguridad ya establecidos (U.S. Food and Drug Administration, 2026). Además, la interpretación de los resultados microbiológicos requiere el uso de criterios

establecidos que permitan la aceptabilidad de los alimentos. De acuerdo con el Codex Alimentarius Commission (2013), los criterios microbiológicos se basan en límites definidos y en planes de muestreo que orientan desde el análisis microbiológico los cuales deben ser evaluados en conjunto con las condiciones de producción, el almacenamiento y la manipulación, esto con el fin de garantizar la inocuidad del producto.

4.3. Microbiota Intestinal

La alimentación y estilo de vida es importante ya que esta influye en la salud intestinal de las personas, dado así, la microbiota son organismos vivos que habitan en diferentes regiones del cuerpo, sin olvidar que el mismo contiene información genética (Zhang et al., 2024). El intestino tiene una gran variedad de microorganismos, en estos incluyen levaduras, arqueas, parásitos, virus (Zhang et al., 2024).

Las personas son responsables de que los alimentos que consumen son los correctos para proporcionar suficientes nutrientes a la microbiota intestinal, esto influirá, ya que, al momento de no tener una correcta alimentación, el cuerpo entra en estado de alerta y el primero en verse afectado es la microbiota intestinal, llegando así a una disbiosis intestinal.

Zhang et al, (2024) hace énfasis que, la abundancia y diversidad de la microbiota intestinal, que se utiliza en diversos marcadores de la salud intestinal, ya que esta se asocia con enfermedades crónicas no transmisibles y problemas en el metabolismo. Dado así, en que la dieta es la parte fundamental para poder tener una microbiota intestinal en equilibrio, esta afecta significativamente en general a las personas.

En un estudio se puede evidenciar que el hongo shiitake, tiene compuestos bioactivos los cuales influyen como alimento para la microbiota intestinal, dado así, que puede actuar como sustratos fermentables para las bacterias beneficiosas, lo que podría ayudar a la

microbiota intestinal y su ecosistema, manteniendo la salud intestinal (Bugajewski et al., 2025).

La microbiota intestinal de las personas es fundamental para la regulación metabólica e interviene en el sistema inmunológico, la alteración del mismo hace que se relacione con enfermedades metabólicas, se suele decir que depende como esta tu microbiota, con respecto a factores dietéticos y ambientales los cuales hacen que se vea afectado la microbiota y haya una disbiosis, en lo cual se señala que las intervenciones deben ser con ideas nuevas, capaz de modular el ecosistema intestinal y de proporcionar un equilibrio, de esta manera se centran en algunos artículos la implementación de hongos culinarios como el Shiitake, que son ampliamente usados en Asia por sus efectos beneficiosos a la salud (Jin et al., 2025). Esto quiere decir que en algunos países en los cuales se consumen este tipo de hongos como alimento funcional por el tipo de propiedades que aporta al organismo de las personas (Jin et al., 2025).

Lin et al. (2021) señala que el consumo de hongos comestibles se ha visto relación con la modulación de la microbiota intestinal, esto por sus compuestos bioactivos, en el shiitake se ha descrito como un posible efecto prebiótico, esto quiere decir que sirve de alimento de los probióticos.

5. ETIQUETADO NUTRICIONAL Y NORMATIVA INEN

5.1. Etiquetado Nutricional

El etiquetado nutricional de los alimentos constituye una herramienta fundamental de salud pública, ya que permite informar al consumidor sobre la composición nutricional de los productos procesados y de esta manera facilita la toma de decisiones alimentarias

En Ecuador, este tipo de sistema ha sido incorporada como estrategia para prevenir enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales se encuentran asociadas al consumo excesivo de azúcar, grasas y sodio. En este sentido, Fornasini et al. (2018) señala que el etiquetado nutricional de alimentos cumple una función de informar al consumidor sobre el contenido nutricional de los productos procesados. Uno de los elementos que es representativo en el Ecuador es el sistema gráfico tipo semáforo, en el cual se usa colores como el rojo, amarillo y verde, para indicar el nivel de concentración de componente crítico; esta es una manera rápida de visualizar si un alimento tiene niveles altos, medios o bajos de azúcar, sal o grasa (Fornasini et al., 2018). En este contexto, el etiquetado nutricional cumple no solo la función de informar, sino también de alerta para la protección de la población ecuatoriana (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2014).

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2014), en base a su reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesado para el consumo humano, establece que los productos alimenticios que son procesados que se comercializan en Ecuador, presentan información, clara, visible y entendible para el consumidor. Esto tiene como objetivo el que toda información sea visible al consumidor, tenga veracidad, no sea falsa, confusa o sea engañosa, lo cual permite que las personas conozcan las características del alimento antes de que lo compren y consuman (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2014).

El etiquetado nutricional es toda descripción que tiene como objetivo informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento que comprende: la declaración de nutrientes y la información nutricional (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2014).

Diversos estudios, demostraron que, aunque los consumidores reconocen que el sistema de etiquetado nutricional depende de factores como el nivel educativo, los hábitos

alimentarios y las preferencias de cada persona. El semáforo no solamente sirve para informar, sino también para poder educar a las personas, que se promueva las elecciones de alimentos más saludables y de manera consciente (Cabrera Parra et al., 2022).

En el caso del desarrollo de un paté a base de hongo Shiitake, el diseño de un etiquetado nutricional adecuado resulta esencial, ya que permite comunicar de manera clara sus características, ingredientes y beneficios, lo cual hace que sea de fácil entendimiento para el consumidor, como una alternativa vegetal apta para el consumo de las personas (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2014).

Finalmente, el etiquetado nutricional es de gran importancia porque se implementa en nuevos productos alimenticios, permitiendo destacar sus características nutricionales y garantizar el cumplimiento de la normativa ecuatoriana que este en vigencia, poniendo a la ciudadanía en conocimiento de estas normas, así también, se abre campo para que más personal de salud conozca nuevos alimentos aptos para el consumo de los pacientes, procurando la salud y el bienestar de las personas.

5.1.1. Semáforo

Para un buen entendimiento del semáforo nutricional resulta importante brindar una educación nutricional previa a las personas para que su interpretación sea la correcta. En el reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo de las personas, se establece que el semáforo nutricional se usa como herramienta de información rápida, para saber el nivel de grasas, azúcar y sodio, los cuales están presentes en los alimentos procesados (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2014).

5.2. NORMATIVA INEN

5.2.1. INEN 1334-1

La normativa INEN 1334-1 establece reglas claras que deben cumplir las etiquetas o rótulos de los productos alimenticios destinados al consumo de las personas. Esta norma se aplica para productos procesados, envasados y empaquetados que se venden de manera directa al consumidor o que son utilizados en servicio de hoteles. El objetivo principal de esta norma garantiza que la información que se presenta en el envase del producto sea la correcta, esté clara, sea verdadera y también suficiente, para que el consumidor identifique correctamente el alimento antes de que lo compre o lo consuma (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011). En base a esto la importancia de que el etiquetado del producto esté cumpliendo estos requisitos para garantizar una comunicación correcta sobre la composición y la forma de consumo para los consumidores.

La normativa INEN 1334-1, se caracteriza por regular el rotulado de manera general, esto quiere decir, nombre del alimento, ingredientes, contenido neto, lote, fechas, fabricante, país de origen, conservación e instrucciones (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

5.2.2. INEN 1334-2

En esta normativa INEN 1334-2 describe requisitos específicos para el rotulado nutricional de los alimentos procesados, esto con el objetivo de proporcionar al consumidor información clara sobre el contenido de nutrientes del producto, aplica a alimentos envasados, permite que los consumidores conozcan todo sobre el producto referente al valor nutricional.

De esta manera los alimentos procesados, envasados y empaquetados, tienen como regla el no describirse, ni presentar con un rótulo en los que se empleen palabras, engañosas, que hagan alusión a propiedades medicinales, que dan a entender algo que no hace el producto, eso no se puede hacer, ya que rotular de manera falsa a un alimento hace que sea un total engaño (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

Es esta norma se centra más en el rotulado nutricional, aquí entra el valor energético, proteínas, grasas, carbohidratos, azúcares, sodio, fibra, vitaminas, minerales, esto es por porción o por 100 gramos (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

La normativa INEN 1334-2, se caracteriza por regular el rotulado nutricional, esto quiere decir en cambio a la tabla nutricional, energía, proteínas, grasas, carbohidratos, azúcar, sodio, fibra, vitaminas y también minerales (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

5.2.3. INEN 1334-3

La normativa INEN 1334-3, establece cuales son los requisitos que debe cumplir los alimentos procesados, cuando en su etiqueta se incluyen declaraciones nutricionales o saludables, las cuales se refiere a frases adicionales que pueden existir, como libre de gluten, o bajo en sodio (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011). Esto quiere decir que lo más importante de la norma es que ninguna declaración debe ser falsa, confusa, exagerada o engañosa, con esto quiere decir que la persona que realiza o fabrica el alimento funcional debe justificar cualquier afirmación que sale en la etiqueta. (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011). En esta norma también se puede evidenciar el que se establece condiciones específicas para las declaraciones comparativas, esto quiere decir con las palabras, reducido, menos, más o ligero. Ya que, para poder usar este tipo de palabras expresivas, se debe comparar el producto con otros

alimentos que sean con características similares o con una versión diferente del mismo alimento (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011). Otro aspecto que tiene esta normativa es que incluye criterios para declaraciones como el bajo contenido, exento, contenido básico, contenido alto, adicionado o fortificado, con lo cual se debe tomar en cuenta eso, esto quiere decir que se debe regular las declaraciones saludables, que se deben basar en un sustento científico correcto.

Tomando en cuenta que la INEN 1334-3 hace énfasis en prohibir las declaraciones que puedan incluir error, sobre todo advierte de expresiones que sean potencialmente engañosas (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011). Finalmente, con esto la INEN 1334-3 hace que el etiquetado nutricional sea una herramienta responsable, que tenga transparencia, responsable, pensando siempre en la salud del consumidor, en que el desarrollo de nuevos productos alimentarios, estén alineados con calidad, inocuidad, información verídica y real, para el beneficio del consumidor (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

Entonces de esta manera la finalidad de la normativa INEN 1334-3 se centra básicamente en las declaraciones nutricionales, controlando las frases, para que no lleguen a ser engañosas y tampoco confusas para el consumidor (Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2011).

Finalmente cada paso de la normativa INEN, desde su punto de cultivo, la inocuidad, la capacitación al personal de manera adecuada, hace que sea una cadena de responsabilidad con los productos para el consumidor, el poder concientizar a las personas en la ingesta de alimentos que podrían ser dañinos, tener una mejor educación nutricional, porque no servirá si se da todas las indicaciones, con colores en el caso del semáforo y en indicaciones claras en el caso de la información nutricional, si las personas no aprenden

a diferenciar los productos que pueden tener algún tipo de problema en su producción o ingredientes que causen un impacto negativo a su salud, a uno que cumple todas las reglas, normas y que acata el establecer un buen manejo del área alimentaria e inocuidad, siempre pensando en la salud del consumidor.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la población vegetariana y las personas interesadas en reducir el consumo de carne enfrentan una limitación importante esto relacionado con la disponibilidad de opciones alimentarias que sean, al mismo tiempo, nutritivas, atractivas al paladar y equilibradas desde el punto de vista nutricional. Esta situación no solo involucra a personas vegetarianas o veganas, sino también al público en general, debido a la creciente tendencia hacia dietas basadas en plantas, las cuales promueven la reducción, aunque no necesariamente la eliminación total del consumo de alimentos de origen animal.

El vegetarianismo se define como la exclusión de todo tipo de carne proveniente de animales, incluyendo pescado, aves y res, y este presenta diferentes variantes. Entre ellas se encuentran los ovolactovegetarianos, quienes consumen lácteos, derivados y huevo, mientras que los veganos excluyen todo tipo de alimento de origen animal y sus derivados como miel, huevos y lácteos (Key, Appleby, & Rosell, 2006). La prevalencia de dietas vegetarianas y veganas varían según el contexto cultural, religioso y geográfico. A nivel internacional, se han reportado porcentajes de vegetarianismo en diferentes poblaciones, como en Shanghai, China, con 0,77%; Italia con 0,79%, principalmente en mujeres; Estados Unidos entre 2,4% y 3,3%; el sur de Asia con 33%; en India con aproximadamente 36%, principalmente por motivos religiosos y culturales (Mao et al., 2015; Ponzio et al., 2015; Jaacks et al., 2016; Agrawal et al., 2014). Además, encuestas

internacionales como la de Nielsen señalan que el vegetarianismo alcanza el 19% en Asia-Pacífico, 16% en Medio Oriente/África, 8% en América Latina, 6% en Norteamérica y el 5% en Europa, mientras que el veganismo presenta cifras menores en estas regiones (The Nielsen Company, 2016, p. 8).

Por otro lado, el consumo de carne continúa siendo un hábito fuertemente arraigado en la mayoría de las culturas del mundo. Sin embargo, diversos estudios han evidenciado que el consumo excesivo de carnes rojas y procesadas se asocia con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, entre ellas cáncer colorrectal, diabetes tipo 2, obesidad y enfermedades cardiovasculares (Dinu et al., 2017; World Health Organization, 2015). Asimismo, estimaciones del Global Burden of Disease Study publicadas en The Lancet Planetary Health indican que el 23,9% de la población mundial reside en países donde la ingesta media de carne roja sin procesar alcanza al menos 100 gramos por día, mientras que el 6,9% vive en países donde la ingesta media de carne procesada es de al menos 50 gramos por día (Afshin et al., 2022). Estos datos reflejan que el consumo de carne no solo representa un tema alimentario, sino también un problema relacionado con la salud pública.

La situación actual de salud pública, evidenciada por el incremento de enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, diabetes y cáncer, se suma a otros problemas como la desnutrición y los efectos del cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y el impacto ambiental generado por las emisiones de gases de efecto invernadero. Frente a este contexto, las dietas basadas en alimentos de origen vegetal se presentan como una alternativa que puede contribuir tanto al cuidado de la salud como al cuidado ambiental ((Fanzo et al., 2022; Willett et al., 2019). Además, se ha reportado que las personas adoptan dietas basadas en plantas por diferentes motivos, entre ellos la salud,

preocupación por el medio ambiente, el bienestar animal y las creencias religiosas (Sanchez-Sabate & Sabaté, 2019).

En Ecuador, esta problemática también adquiere importancia, ya que existen necesidades nutricionales que deben ser consideradas. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU 2012), la prevalencia nacional de consumo inadecuado de proteína en el país es de 6,4%, siendo más alta en la población indígena con 10,4%, en la Sierra rural con 10,9% y en la Sierra urbana con 9,5%. Además, las mujeres presentan un porcentaje mayor de déficit en el consumo de proteína con 7,3%, en comparación con los varones con 5,5% (Ministerio de Salud Pública del Ecuador & FAO, 2018, p.30). Estos datos reflejan la necesidad de mejorar el acceso a fuentes de proteína vegetal que sean accesibles, nutritivas y culturalmente aceptables.

A esto se suma la deficiencia de vitamina D, considerada un problema de salud pública a nivel mundial y también presente en Ecuador. En un estudio transversal realizado en trabajadores ecuatorianos, se evidenció que el 76% de la población presentó deficiencia de vitamina D, además de una alta presencia de sobrepeso, obesidad, riesgo cardiovascular y bajo porcentaje de músculo (Robles-Rodríguez et al., 2022). De igual manera, en un estudio realizado en Guayaquil en mujeres posmenopáusicas con diabetes mellitus tipo 2, se observó una reducción significativa de los niveles séricos de vitamina D, con valores promedio de 8,2 ng/mL, lo que evidencia una situación de déficit en esta población (López Gabiláñez et al., 2018). La vitamina D es importante para la salud ósea, debido a que favorece la absorción de calcio y participa en la prevención de enfermedades relacionadas con su deficiencia (Torres del Pliego & Nogués Solán, 2014).

En este sentido, los hongos representan una alternativa de interés nutricional, ya que poseen ergosterol, compuesto que bajo la influencia de la radiación ultravioleta puede

convertirse en ergocalciferol o vitamina D2. Se ha demostrado que cuando los hongos son expuestos a radiación ultravioleta durante un corto periodo de tiempo, sus niveles de vitamina D aumentan de manera importante. En el caso del *Lentinula edodes*, se han reportado niveles relativamente altos de ergosterol después de la exposición a rayos ultravioleta (Drori et al., 2016). De igual manera, Cardwell, Bornman, James y Black (2018) señalan que los hongos expuestos al sol o a radiación UV pueden constituir una fuente potencial de vitamina D dietética, especialmente relevante para personas vegetarianas y veganas.

Dentro de este contexto, el hongo shiitake (*Lentinula edodes*) constituye un ingrediente de interés para el desarrollo de alimentos de origen vegetal, debido a su contenido de polisacáridos, B-glucanos, compuestos antioxidantes, inmunomoduladores e hipocolesterolémicos, además de su versatilidad gastronómica. Por estas características, el shiitake puede ser utilizado en la elaboración de productos como alimentos funcionales, saludables y sostenibles, dirigidos a personas que buscan reducir su consumo de carne roja y mejorar la calidad de su alimentación.

Sin embargo, aunque existen investigaciones sobre las propiedades nutricionales y funcionales del hongo shiitake, todavía existe poca evidencia sobre su aplicación en la elaboración de productos tipo paté vegetal y sobre su aceptabilidad sensorial en consumidores, especialmente en el contexto ecuatoriano. Este aspecto constituye un vacío importante, ya que un alimento puede tener valor nutricional y funcional, pero sino es aceptado por el consumidor en cuanto a sabor, aroma, textura, color y apariencia, su consumo puede verse limitado.

Por esta razón, la elaboración de un paté a base de hongo shiitake se presenta como una propuesta importante, ya que el paté es un producto tradicionalmente asociado con

ingredientes de origen animal. Desarrollar una versión vegetal permite ofrecer una alternativa práctica, tipo snack, nutritiva y agradable al paladar de las personas vegetarianas, veganas o consumidores que desean reducir la ingesta de carne roja y procesada. Además, al utilizar shiitake como ingrediente principal, se busca aprovechar sus propiedades nutricionales y funcionales, así como su posible aporte de vitamina D cuando ha sido expuesto a radiación ultravioleta.

Por lo tanto, el problema de investigación se centra en la necesidad de desarrollar una alternativa vegetal tipo paté, elaborada a base de hongo shiitake, que responda a las nuevas demandas de alimentación saludable, sostenible y basada en plantas. A su vez, resulta necesario evaluar su aceptabilidad sensorial, con el fin de determinar si este producto puede ser aceptado por los consumidores y constituirse como una opción viable frente a productos cárnicos tradicionales.

Pregunta de Investigación

¿En estudiantes de una universidad privada en Ecuador la elaboración de un paté a base de hongo shiitake como alternativa para vegetarianos en comparación con un paté convencional de origen cárnico logra una aceptabilidad sensorial positiva, cumple con los criterios microbiológicos y el diseño de su etiquetado nutricional conforme a la normativa INEN 1334 - 1, 1334 - 2, 1334 - 3?

Objetivo general

Desarrollar un paté a base de hongo shiitake (*Lentinula edodes*) como alternativa vegetariana a un paté de origen cárnico, considerando su aceptabilidad sensorial y etiquetado nutricional conforme a la normativa INEN1334 -1, 1334 –2, 1334-3.

Objetivos Específicos:

1. Revisar la literatura científica sobre las propiedades nutricionales y funcionales del hongo shiitake (*Lentinula edodes*) y su potencial como sustituto de productos cárnicos.
2. Elaborar un paté a base de hongo shiitake (*Lentinula edodes*) como alternativa vegetariana.
3. Realizar el análisis microbiológico del producto.
4. Evaluar la aceptabilidad sensorial del paté elaborado mediante encuestas hedónica aplicadas a estudiantes de una universidad privada del Ecuador.
5. Diseñar el etiquetado nutricional del producto conforme a la normativa ecuatoriana INEN 1334 -1, 1334 -2 y 1334 -3.

METODOLOGÍA

1. Tipo y diseño de estudio

La presente investigación corresponde a un estudio de enfoque cualitativo, de tipo descriptivo y documental, basado en una revisión bibliográfica narrativa. La investigación estuvo orientada a recopilar, analizar e interpretar información científica

1.2. Estrategia de búsqueda

Para cumplir con el objetivo específico de revisar la literatura científica sobre las propiedades nutricionales y funcionales del hongo shiitake (*Lentinula edodes*) y su potencial como sustituto de productos cárnicos, se realizará una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scielo con términos MESH y operadores booleanos.

("Lentinula edodes" OR shiitake) AND (nutrition OR nutritional OR bioactive OR functional)

(Lentinula edodes compuestos bioactivos)

La búsqueda estará enfocada en identificar principalmente revisiones narrativas, revisiones bibliográficas y artículos científicos relacionados con la composición nutricional, compuestos bioactivos, propiedades funcionales y aplicaciones alimentarias del hongo shiitake como alternativa a productos de origen cárnico.

1.3. Se consultarán las siguientes fuentes:

- PubMed
- Scielo

1.4. Periodo de Búsqueda

Se incluyeron artículos publicados entre el año 2020 y el año 2025 relacionados con el uso del Hongo Shiitake como alimento funcional. Los estudios que se seleccionaron siguiendo el criterio Prisma, Incluyendo fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión.

1.5. Criterios de inclusión

Se incluyeron estudios que cumplieron con los siguientes criterios:

- Revisiones Narrativas publicados entre 2020 y 2025.
- Publicaciones en inglés o español.
- Artículos con acceso a texto completo.
- Estudios en humanos
- Estudios relacionados con Lentinula edodes, hongo shiitake o productos alimentarios elaborados con shiitake.
- Estudios que evaluaran propiedades nutricionales, funcionales, compuestos bioactivos, antioxidantes, microbiota, o aplicaciones alimentarias.
- Estudios relacionados con el uso de hongos comestibles como alternativa o sustituto de productos cárnicos.

2. Criterios de Exclusión

- Estudios publicados antes del año 2020.
- Estudios sin acceso a texto completo.
- Publicaciones no científicas, como blogs, páginas comerciales u opiniones.
- Estudios in vitro o en animales
- Estudios centrados en tratamiento oncológico, quimioterapia, VPH u otros usos terapéuticos alejados del enfoque alimentario.
- Artículos no relacionados con alimentos, nutrición, propiedades funcionales o sustitución de productos cárnicos.

3. Proceso de Selección de estudios

El proceso de selección se realizó de forma ordenada, siguiendo las fases recomendadas por el diagrama PRISMA.

3.1. Identificación de artículos

Como primer punto, se identificaron los artículos mediante búsquedas en PubMed y Scielo. Dado así, que se aplicó los términos de búsqueda previamente ya establecidos, con la aplicación de los filtros correspondiente de año, idioma, tipo de estudio y acceso a texto completo. Los artículos recuperados fueron considerados de manera relevante alineado a mi objetivo específico de la investigación.

3.2. Eliminación de artículos duplicados

Después, se procedió a comparar los resultados que se obtuvieron en diferentes bases de datos, esto para eliminar artículos repetidos. Este proceso permitió que no se tome en cuenta los estudios que salieron duplicados y así no se cuente como un artículo más y cause confusión al final.

3.3. Revisión por título y resumen

Una vez que se obtuvo los resultados de la búsqueda, se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos restantes. En esta etapa se comenzó a excluir los estudios que no tenían relación

directa con *Lentinula edodes*, ni con las propiedades nutricionales, propiedades funcionales, alimentos funcionales o sustitutos de carne. Dado así, también se descartó los artículos que no estaban enfocados o relacionados con el tema, como estudios exclusivamente agrícolas, clínicos o que no estén relacionados con alimentos o que incluyan animales.

3.4. Evaluación del texto completo

Una vez que se identificó los artículos que podrían ser potencialmente importantes, se procedió a ser revisados en texto completo. Así, se verificó si cumplían con los criterios de inclusión como el periodo 2020–2025, acceso libre, estudio en humanos o revisiones bibliográficas en relación con nutrición, funcionalidad o aplicación alimentaria del shiitake. Además, se revisó si el diseño metodológico era el correcto para responder al objetivo de la tesis.

3.5. Selección Final

Una vez aplicados los criterios de inclusión y también los de exclusión, se procedió a la selección final de los estudios los cuales fueron relevantes para esta investigación. De esta manera se priorizó los artículos científicos que lograron aportar evidencia sobre las propiedades nutricionales, funcionales y el desarrollo de alimentos funcionales del hongo shiitake.

4. Extracción de datos

Para la correcta extracción de los datos requeridos de la literatura revisada, la información que se obtuvo de manera detallada y relevante de cada estudio, se registró en una matriz comparativa que permitió ordenar la información de forma clara.

5. Análisis de la información

La literatura científica fue analizada mediante un enfoque cualitativo temático, organizando los estudios en categorías relacionadas con el objetivo de la tesis, como el valor nutricional

del hongo, compuestos bioactivos y las propiedades funcionales, también en el uso del shiitake como sustituto de productos cárnicos.

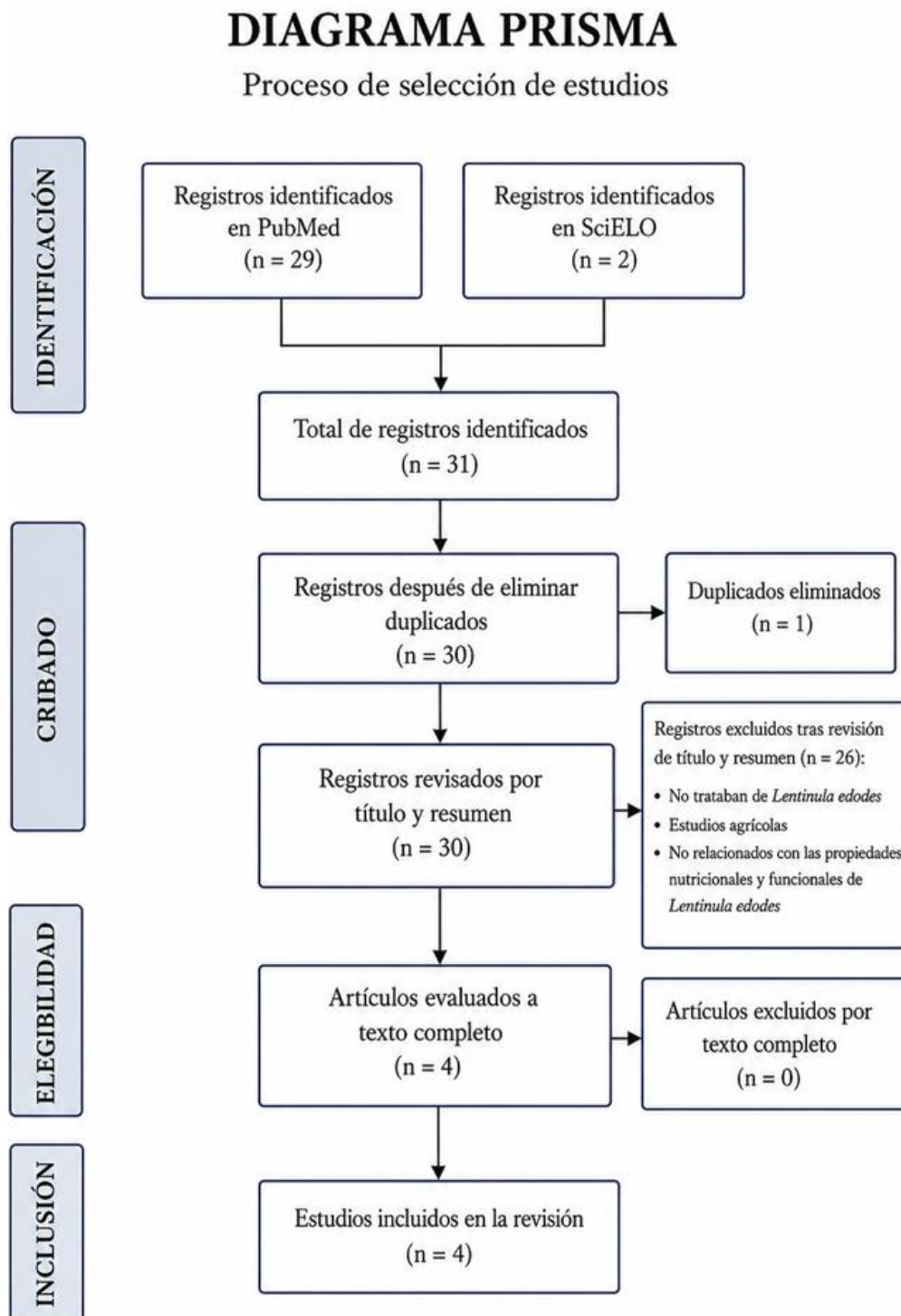
6. Consideraciones éticas

De esta manera al ser una revisión bibliográfica, no se necesitó información personal de los participantes; por lo tanto, no fue necesaria la aprobación de un comité de ética. Sin embargo, se reconocieron e incluyeron de manera adecuada, mediante la óptima citación de las fuentes consultadas de manera científica en el formato APA 7.

7. Rigor metodológico

Para tener una metodología estructurada y real, la investigación fue realizada de manera transparente y reproducible. Se describieron las bases de datos utilizadas, las palabras clave, los operadores booleanos, el periodo de búsqueda, los criterios de inclusión y exclusión. Además, se incluyó una matriz de extracción de datos y se consideró el diagrama PRISMA para representar visualmente el proceso de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los artículos.

Figura 1
Diagrama Prisma



Fuente: Josselyn Pino

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL PRODUCTO

1.1 Enfoque

Es de tipo experimental, cuantitativo

1.2 Variables

- Variable independiente: Paté de hongo shiitake
- Variable dependiente: Aceptabilidad sensorial
- Variable secundaria: etiquetado nutricional y el análisis microbiológico del producto.

1.3 Población y muestra

Estuvo conformada por estudiantes de una universidad privada del Ecuador, en la cual la muestra utilizada se seleccionó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

1.4 Criterio de inclusión y exclusión

Inclusión:

Se procederá con la aplicación de la prueba hedónica del paté de hongo shiitake a 65 estudiantes de una universidad privada del Ecuador, mayores de 18 años.

Exclusión:

Personas con algún tipo de alergia conocida a los hongos o alguno de los ingredientes utilizados en el paté de hongo shiitake.

1.5 Procedimiento metodológico

Paso 1: Selección de ingredientes

La selección de los ingredientes se tomó a consideración las propiedades nutricionales del hongo Shiitake, contenido de fibra, compuestos bioactivos, por su potencial como alternativa de alimento para vegetarianos y los alimentos complementarios que fueron incorporados esto con el propósito de mejorar la textura, sabor y aceptación sensorial del paté.

Paso 2: Diseño de formulación

Se realizó pruebas preliminares para establecer las proporciones correctas de los ingredientes utilizados en la formulación del paté de hongo shiitake como 90 gramos de

shiitake cocinado, 30 gramos de Tahini, 20 gramos de cebolla perla picada, 1 diente de ajo mediano picado, 10 gramos de pimiento rojo picado, 1 cucharadita de orégano en polvo, 1 cucharadita de aceite de oliva 5 gramos, 1 cucharadita de sal, ½ limón sutil, agua filtrada para mejorar la textura, esto con la finalidad de obtener una consistencia homogénea como de paté, con un sabor equilibrado y con características sensoriales aceptables para que el producto esté listo para su consumo.

Paso 3: Diagrama de Flujo de la Elaboración del producto.

Primero se realizó la correcta desinfección del hongo shiitake utilizando ácido hipocloroso, empleando una cucharada del desinfectante en 500 mL de agua durante 5 minutos. Posteriormente, el hongo fue escurrido y dejado secar, sin necesidad de un enjuague adicional. Una vez seco, el shiitake fue sometido a cocción en agua hirviendo durante 30 minutos a temperatura de 100 °C, con el fin de ablandar su textura y también de facilitar su posterior procesamiento.

Paralelamente, se efectuó la desinfección de los vegetales utilizados en la formulación, incluyendo así la cebolla perla, pimiento rojo, ajo y el limón sutil. Para ello, se preparó una solución con dos cucharadas de ácido hipocloroso en 1 litro de agua, donde los vegetales permanecieron durante 5 minutos. Después, fueron escurridos y secados bajo condiciones higiénicas.

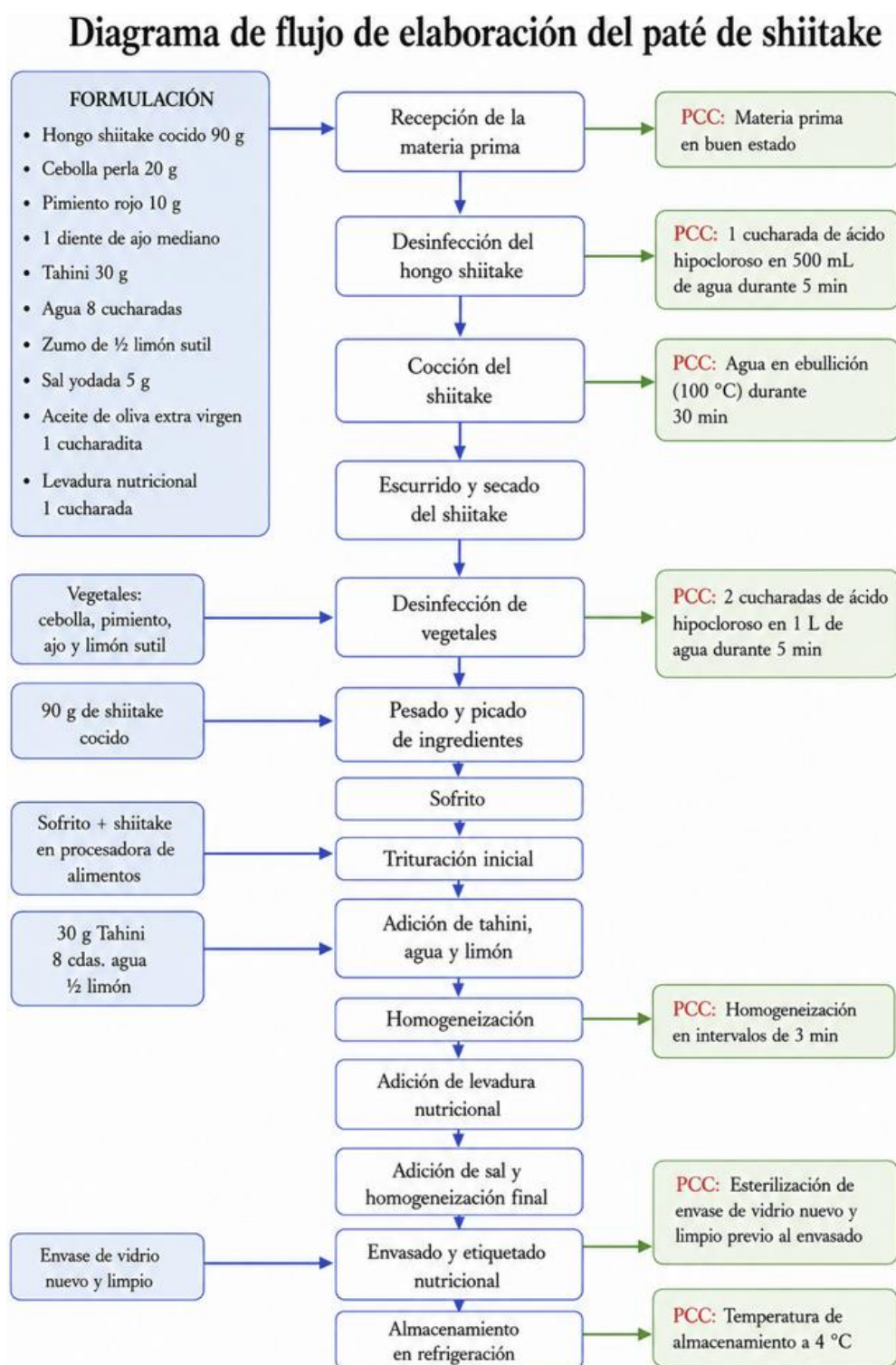
Una vez finalizada la cocción del shiitake, el exceso de agua fue eliminado mediante escurrido hasta obtener una textura más seca. Posteriormente, se pesaron 90 g de hongo shiitake cocido para la elaboración del producto. De igual manera, se prepararon y pesaron los demás ingredientes 20 g de cebolla perla, 10 g de pimiento rojo, un diente de ajo mediano, zumo de medio limón sutil, 30 g de Tahini y 8 cucharadas de agua.

En un sartén previamente limpio y desinfectado se añadió una cucharadita de aceite de oliva extra virgen y se realizó un sofrito con ajo, la cebolla perla y el pimiento rojo. Este proceso permitió potenciar las características sensoriales, textura y homogeneidad de los ingredientes. Posteriormente, el sofrito fue colocado en la procesadora de alimentos junto con el shiitake y la mezcla fue triturada durante aproximadamente un minuto.

Luego, se incorporaron los 30 g de Tahini, equivalentes a 2 cucharadas, el cual fue utilizado para mejorar la textura y consistencia del paté. Después de un minuto adicional de procesamiento, se añadió el zumo de medio limón sutil junto con ocho cucharadas de agua, con el objetivo de obtener una mezcla más homogénea y facilitar el procesamiento. La mezcla fue procesada en intervalos de tres minutos utilizando el nivel 1 de la procesadora de alimentos. Durante este proceso, el equipo fue detenido periódicamente para remover manualmente con una cuchara la mezcla y asegurar una textura uniforme. Finalmente, se añadieron 5 g de sal yodada y también se añadió 1 cucharada de levadura nutricional, y como último, el proceso de homogeneización durante tres minutos adicionales.

Por último, el producto final fue colocado en un envase adecuado previamente esterilizado con su respectivo etiquetado nutricional y almacenado bajo refrigeración a 4°C hasta su análisis microbiológico y su evaluación sensorial.

Figura 2
Diagrama de Flujo



Fuente: Josselyn Pino

Paso 4: Análisis microbiológico

Para realizar el análisis microbiológico del paté elaborado a base de hongo shiitake, con el propósito de evaluar la inocuidad del producto y verificar que sea apto para el consumo de las personas. Para ello, se analizaron microorganismos los cuales fueron indicadores de calidad sanitaria e higiene durante la elaboración del producto, incluyendo el análisis para saber si hay coliformes totales, *Escherichia coli*, mohos y levaduras, si están en rango aceptable o ausencia de las mismas.

La muestra del producto fue tomada después de la elaboración y envasado realizado en un laboratorio de la Universidad Internacional del Ecuador, manteniéndose bajo condiciones de refrigeración hasta su análisis. Estos parámetros permitieron identificar posibles fallas en la manipulación, contaminación cruzada, deficiencia de manejo de inocuidad, desinfección del shiitake o también en las alteraciones durante el almacenamiento del producto.

Los resultados obtenidos fueron comparados mediante criterios microbiológicos aplicables en alimentos, también los resultados serán visibles mediante una tabla y la explicación de la misma en base a parámetros normales, con el fin de poder determinar si el paté de hongo shiitake cumple con las condiciones de inocuidad necesarias para su evaluación sensorial y posible consumo de las personas.

Paso 5: Evaluación del producto

Para evaluar la aceptabilidad del paté elaborado a base de hongo shiitake, se aplicó una encuesta hedónica en Google forms a estudiantes universitarios de una universidad privada del Ecuador. La evaluación sensorial se realizó mediante una escala hedónica de 5 puntos, la cual se utilizó para determinar el nivel de agrado del producto por parte de los participantes.

La escala hedónica correspondió a; 1 = me disgusta mucho, 2 = me disgusta, 3 = ni me gusta ni me disgusta, 4 = me gusta, 5 = me gusta mucho. Los participantes evaluaron diferentes características sensoriales del producto, entre ellas el sabor, aroma, textura,

color, sabor residual, apariencia general, cuanto estaría dispuesto a pagar por 90 g, esto con respecto al paté de hongo shiitake.

El producto fue presentado en porciones individuales bajo cuidado de higiene adecuada para su degustación. Posteriormente, los datos que se obtuvieron fueron organizados en una matriz de tablas de Google forms para realizar un análisis descriptivo de los resultados.

Paso 6: Análisis nutricional y etiquetado

Para realizar el análisis nutricional del paté, se consideró cada ingrediente y las cantidades utilizadas durante la formulación, de esta manera permitiendo colocar el contenido de energía, proteínas, grasas, carbohidratos y sodio por porción.

Posteriormente, se diseñó el etiquetado nutricional del producto conforme las normas ecuatorianas INEN 1334 -1, INEN 1334 – 2, INEN 1334 – 3, las cuales están relacionadas con el rotulado de los alimentos procesados para el consumo humano. En el etiquetado se incluyó información nutricional, lista de ingredientes, tamaño por porción, condiciones de almacenamiento del producto.

El diseño del etiquetado tuvo como finalidad el proporcionar la información clara al consumidor y verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa ecuatoriana vigente.

1.6 Técnicas e instrumentos

Para la recolección de los datos se utilizó la evaluación sensorial y análisis microbiológico, al momento también se incluyó la evaluación sensorial; la cual fue aplicada mediante una encuesta hedónica de aceptabilidad dirigida a estudiantes de universidad, mientras que el análisis microbiológico permitió evaluar la inocuidad del producto de paté de hongo shiitake.

Para instrumentos de evaluación sensorial se utilizó una encuesta hedónica estructurada de 7 preguntas, elaborada mediante Google forms, en la cual se evaluaron las características de color, aroma, sabor, textura, aceptación general del paté, sabor residual,

cuanto está dispuesto a pagar, dirigido todo al paté de hongo shiitake, esto mediante una escala hedónica de 5 puntos.

En cambio, para el análisis microbiológico se utilizaron los resultados emitidos por el laboratorio de la Universidad Internacional del Ecuador del producto de paté a base de hongo shiitake, incluyendo análisis de coliformes totales, *Escherichia coli*, mohos y levaduras, con el fin de verificar la calidad sanitaria e inocuidad del paté de hongo shiitake.

1.7 Consideraciones éticas

Se garantizó la participación voluntaria de los estudiantes que formaron parte de la evaluación sensorial del producto, de esta manera respetando en todo momento el consentimiento informado y la confidencialidad de los datos proporcionados. La información obtenida fue utilizada únicamente con fines académicos y de investigación, dando así el correcto y debido respeto, manteniendo el anonimato de los participantes durante el procesamiento y el análisis de los resultados.

De esta manera, la evaluación realizada fue considerada de riesgo mínimo, esto debido a que consistió únicamente en la degustación del paté elaborado a base de hongo shiitake bajo condiciones higiénicas, adecuadas para el consumo.

RESULTADOS

Objetivo específico 1: Revisar la literatura científica sobre las propiedades nutricionales y funcionales del hongo shiitake (*Lentinula edodes*) y su potencial como sustituto de productos cárnicos.

Tabla 1

Resultados

Autor/ Año	Población (muestra)	Rango de edad	Sujetos estudio	en	Tipo intervención	de	Dosis	Resultados
Lysakowska et al., 2023	No aplica, es una revisión bibliográfica, narrativa	No aplica	Hongos medicinales, componentes bioactivos, Shiitake (<i>Lentinula edodes</i>).		Revisión narrativa, bibliográfica sobre la composición nutricional y compuestos bioactivos aplicación alimentos.	y	No aplica	Lysakowska et al. (2023), señala que el hongo shiitake presenta un potencial importante a nivel nutricional y su contenido de compuestos bioactivos como los polisacáridos, B 1-3 y 1-6 glucanos, lentinano, fibra, proteínas y vitaminas. El artículo señala que los hongos medicinales pueden emplearse en alimentos funcionales innovadores, sin embargo, requiere más estudios para saber el tipo de dosis (Lysakowska et al. 2023).
Singh et al., 2025	No aplica, es una revisión	No aplica	No analiza	aplica,	Revisión bibliográfica sobre		No aplica	Singh et al. (2025), señala que los hongos son considerados alimentos

	científica, narrativa		diferentes tipos de hongos incluyendo el (Lentinula edodes).	los compuestos bioactivos, beneficios para la salud y productos de un valor agregado derivados de hongos.		funcionales por su contenido de B- glucanos, compuestos bioactivos; siendo así, que el Lentinula edodes es conocido por su alto potencial antioxidante y contribuye al sistema inmune. De esta manera se destaca su uso en productos con alto valor agregado.
Lindequist 2024	No aplica, revisión científica, centrada en el Lentinula edodes	No aplica	No aplica, analiza el shiitake y sus compuestos bioactivos centrándose en el Lentinano y la eritadenina.	Revisión bibliográfica sobre los hongos medicinales,	No aplica	Lindequist (2024), señala que el shiitake es un hongo medicinal y culinario con varios compuestos bioactivos, el artículo señala claramente que sus efectos no dependen solamente de un compuesto aislado, sino que es por la interacción de múltiples compuestos bioactivos, se centra principalmente en el lentinano; el cual se relaciona con actividad inmunológica e inmunomoduladora.
Roszczyk, A et al., 2022	No aplica es una revisión científica	No aplica	Polisacáridos de Lentinula edodes	Revisión científica	No aplica	Los polisacáridos del shiitake en especial los B-glucanos, presentaron propiedades inmunomoduladoras y potencial funcional para la salud.

Fuente: Josselyn Pino

Interpretación:

Con respecto al valor nutricional del hongo shiitake Łysakowska et al. (2023) señala que tiene una proteína entre 17.2 – 27.09 gramos/100 gramos, de carbohidratos 38.1 – 66 gramos/100 gramos, de grasas 1.26 – 2.95 gramos/100 gramos y de fibra dietética total de 46, 19 – 49,09, fibra dietética insoluble de 40,7 – 44,2 y fibra dietética soluble de 1,95 – 8.4 gramos/100 gramos.

En el estudio de Sigh y colaboradores reportaron que los compuestos bioactivos presentes en el *Lentinula edodes* son los Beta-glucanos, lentinano, vitamina B1, B3, B9 entre otros. Con respecto al valor nutricional del Shiitake manifestaron lo siguiente: Carbohidratos de 64.40, proteína de 22.80, grasas de 2.10 y fibra entre 1,26 – 2,95 en un contenido de 100 gramos.

Según Lindequist (2024) su estudio se centra en dar a conocer los compuestos bioactivos que están presentes en el *Lentinula edodes*, pero sobre todo también en la composición nutricional del hongo shiitake manifestando lo siguiente: Fibra dietética de 32,4%, proteína de 4,4 – 21,4 gramos/100 gramos, carbohidratos de 67,9 – 87,2 gramos/100 gramos, grasa de 0,9 – 6,3 gramos/100 gramos, vitamina B1 de 0,6 mg/100 gramos, vitamina B2 de 1,8 mg/100 gramos, vitamina B12 entre 0,8 – 5,6 ug/100 gramos y ergosterol como precursor de vitamina D entre 217 – 495 mg/100 gramos.

Roszczyk y colaboradores señalan que el *Lentinula edodes* tiene una fuente de diversos nutrientes y sustancias bioactivas con varios beneficios. De esta manera la composición nutricional que evidencian del shiitake es de aproximadamente 68 – 78% de carbohidratos, lípidos de 5 – 8%, varias vitaminas incluyendo la B1, B2, B12 y otras. Uno de los polisacáridos derivados más estudiados en el *Lentinula edodes* es los compuestos bioactivos como los B – glucanos los cuales están presentes en la pared celular del hongo. Los hallazgos obtenidos a partir de la literatura científica revisada permiten evidenciar que el hongo shiitake presenta características nutricionales y funcionales que respaldan la incorporación en productos alimenticios innovadores. Su contenido nutricional de proteínas, vitaminas, en especial de B- glucanos. En este contexto, la evidencia recopilada sustenta la elaboración de un paté a base de hongo shiitake como una alternativa

vegetal con propiedades nutricionales que pueden contribuir a diversificar la oferta de productos destinados a personas que buscan opciones diferentes a los patés convencionales de origen cárnico.

Objetivo específico 2: Elaborar un paté a base de hongo shiitake (*Lentinula edodes*) como alternativa vegetariana.

Tabla 2

Formulación del producto

Ingredientes	Cantidades
Shiitake	90 gramos
Cebolla perla	20 gramos
Pimiento Rojo	10 gramos
Tahini	2 charadas / 30 gramos
Ajo	1 diente mediano
Orégano	1 cdta / 5 gramos
Limón	½ limón sutil mediano
Sal	1 cdta / 5 gramos
agua	8 cucharadas
Levadura nutricional	8 gramos

Fuente: Josselyn Pino

Proceso de elaboración del paté

La elaboración del paté se realizó siguiendo pasos los cuales están descritos en la metodología, en el cual el proceso se centró en escoger la materia prima, el shiitake, la desinfección, cocción de manera cautelosa la mezcla de ingredientes y obtención de una pasta homogénea, lista para su consumo.

La selección de ingredientes se realizó con el propósito de mejorar las características sensoriales y nutricionales del producto. El tahini contribuyó a la textura cremosa que caracteriza a un paté, el limón y el orégano se incorporaron para mejorar el perfil organoléptico del producto.

Características del producto

El paté elaborado presentó un color beige claro, textura homogénea y untable, aroma agradable, es cremoso, su apariencia de tipo cremoso hace que se vea como de paté.

Objetivo específico 3: Análisis microbiológico

Tabla 3

Grados Brix y pH

Elementos utilizados para determinar las características físico químicas del paté a base de hongo shiitake	Valores Obtenidos
Indicador de pH (pH/metro)	6,27 – Ligeramente ácido
Escala Brix (Refractómetro)	16,25 % (O BR o %/P)

Fuente: Josselyn Pino

En el caso del paté se visualizó concentración total de sólidos solubles con un valor promedio de solubles de 16.25 grados Bx, valor que refleja la presencia de compuestos disueltos que provienen de los ingredientes utilizados en la formulación. Asimismo, el producto presento un pH de 6,27 que corresponde a un alimento ligeramente ácido, esto puede influir en la textura y la manera en la cual es untable el producto. Estos resultados permiten dar características y propiedades fisicoquímicas al paté, mediante parámetros importantes para evaluar su calidad y estabilidad.

Tabla 4

Análisis Microbiológico

Parámetro microbiológico	Resultado obtenido	Valor permitido	Interpretación
Aerobios mesófilos	2.5×10^3 UFC/g	$<10^5$ UFC/g	Aceptable
Coliformes totales	<10 UFC/g	$<10^2$ UFC/g	Aceptable
Escherichia coli	Ausencia	Ausencia	Cumple
Salmonella spp	Ausencia en 25 g	Ausencia	Cumple
Hongos y Levaduras	1.2×10^2 UFC/g	$<10^3$ UFC/g	Aceptable
Staphylococcus aureus	Ausencia	Ausencia	Cumple

Fuente: Trajano Cepeda, Josselyn Pino

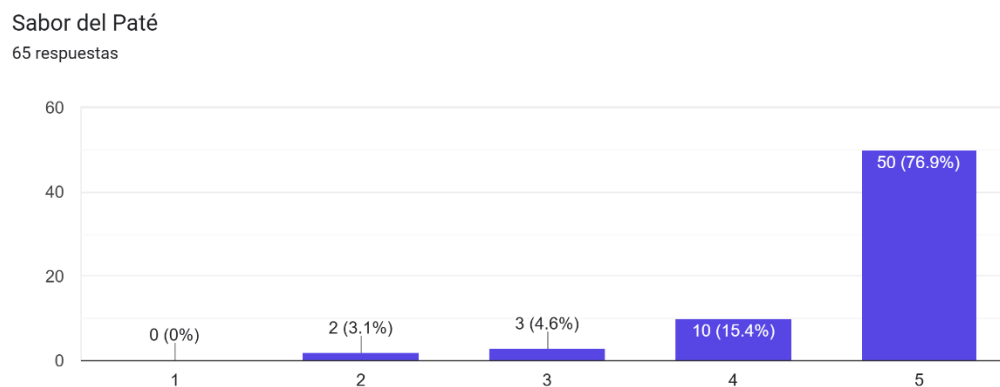
Interpretación: En la tabla se pudo evidenciar que el paté elaborado con shiitake presentó niveles microbiológicos aceptables, de acuerdo con los valores de referencia establecidos. Tomando en cuenta que hay una ausencia de microorganismos patógenos y el bajo recuento de microorganismos, son indicadores que sugieren que el producto fue elaborado bajo adecuadas condiciones de higiene y sanitarias, las cuales se presentan como aptas para el consumo de las personas.

En base a lo analizado la vida útil del paté a base de hongo shiitake es de 7 días en refrigeración una vez abierto el producto.

Objetivo específico 4: Evaluar la aceptabilidad sensorial del paté elaborado mediante encuestas hedónica aplicadas a estudiantes de una universidad privada del Ecuador.

Figura 3

Sabor del Paté



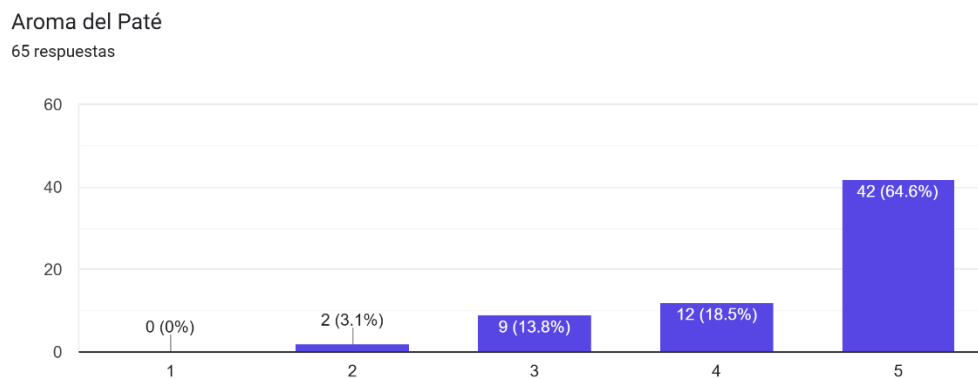
Fuente: Josselyn Pino

Interpretación: En relación con el sabor del paté a base de hongo shiitake, el 76,9% de los participantes indicó que les gustó mucho el producto, mientras que el 15,4% señaló que les gustó. Por otro lado, el 4,6% manifestó una posición neutral, indicando que ni les gustó ni les disgustó, y únicamente el 3,1% expresó que no le gusta el sabor del paté. Además, la media obtenida fue de 4,7 en una escala hedónica de 5 puntos, lo que demuestra una valoración alta del sabor. Por

otro lado, estos resultados evidencian una alta aceptabilidad sensorial del producto respecto al sabor.

Figura 4

Aroma del Paté

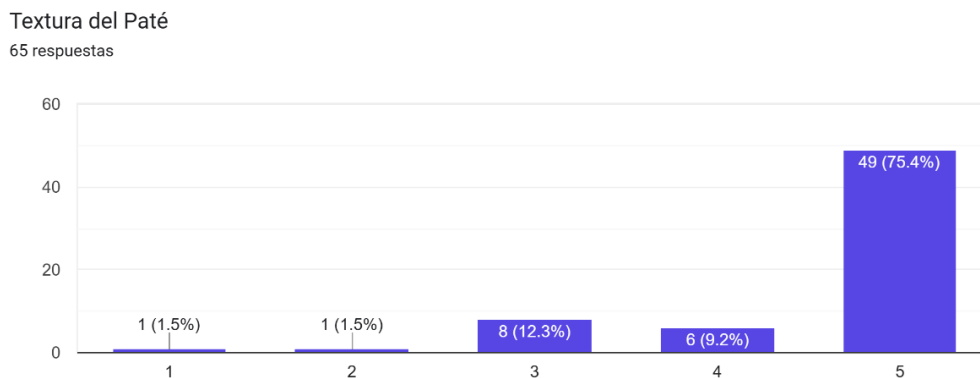


Fuente: Josselyn Pino

Interpretación: En relación con el aroma del paté a base de hongo shiitake, el 64,6% de los participantes indicó que les gustó mucho el aroma del producto, mientras que el 18,5% señaló que les gustó. Por otro lado, el 13,8% manifestó una posición neutral, indicando que ni les gustó ni les disgustó, y únicamente el 3,1% expresó desagrado hacia este atributo. La media obtenida fue de 4,4 sobre 5 puntos, lo que demuestra una valoración favorable y cercana a la categoría de me gusta mucho. Por lo tanto, estos resultados evidencian una aceptabilidad positiva del producto respecto al aroma.

Figura 5

Textura del Paté

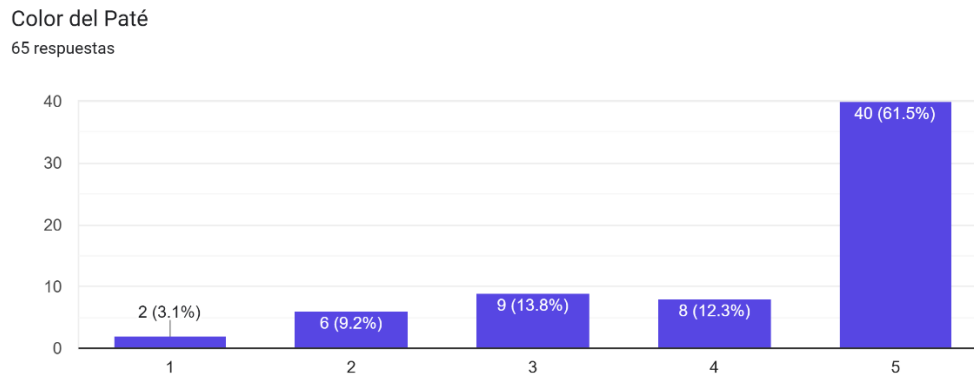


Fuente: Josselyn Pino

Interpretación: En relación con la textura del paté a base de hongo shiitake, el 75,4% de los participantes indicó que les gusta mucho la textura del producto, mientras que el 9,2% señaló que les gusta. Por otro lado, el 12,3% manifestó una posición neutral, en la cual indicaron que ni les gustó ni les disgustó. En menor proporción, el 1,5% expresó que les disgustó y el otro 1,5% indicó que les disgustó mucho la textura del paté. Además, la media obtenida fue de 4,6 sobre 5 puntos, lo que demuestra una valoración favorable y cercana a la categoría de me gusta mucho. Estos resultados evidencian una alta aceptabilidad sensorial del producto respecto al atributo de la textura del producto.

Figura 6

Color del Paté



Fuente: Josselyn Pino

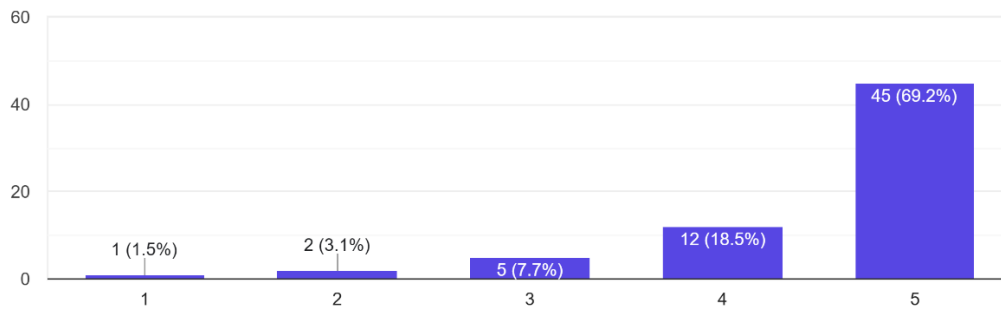
Interpretación: En relación con el color del paté a base de hongo shiitake, el 61,5% de los participantes indicó que les gustó mucho el color del producto, mientras que el 12,3% señaló que les gustó. Por otro lado, el 13,8% manifestó una posición neutral, indicando que ni les gustó ni les disgustó, En menor proporción, el 9,2% expresó que les disgustó y el 3,1% indicó que les disgustó mucho el color del paté. Además, la media obtenida fue de 4,2 sobre 5 puntos, lo que refleja una valoración favorable del color, aunque fue menor en comparación con otros atributos sensoriales evaluados. Estos resultados evidencian una aceptabilidad favorable del producto respecto al color.

Figura 7

Sabor residual del Paté

Sabor residual del Paté

65 respuestas



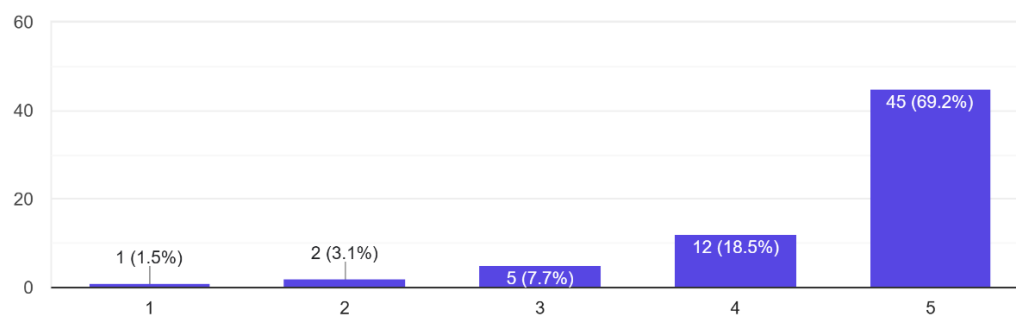
Fuente: Josselyn Pino

Interpretación: en la quinta pregunta, el 69,2% de las personas les gusto mucho el sabor residual del paté, el 18.5% de las personas les gusto el sabor residual del paté, en comparación con el 7,7% de personas las cuales ni les gusta ni les disgusta el sabor residual del paté. El porcentaje restante se pudo evidenciar que el 3,1% les disgustó y el 1,5% les disgustó mucho el sabor residual del paté. Además, la media obtenida fue de 4,5 sobre 5 puntos, lo que refleja una valoración favorable y cercana a la categoría de me gusta mucho. De esta manera se puede evidenciar una alta aceptabilidad sensorial del producto con respecto al atributo de sabor residual.

Figura 8*Apariencia general del Paté*

Apariencia general del Paté

65 respuestas

*Fuente:* Josselyn Pino

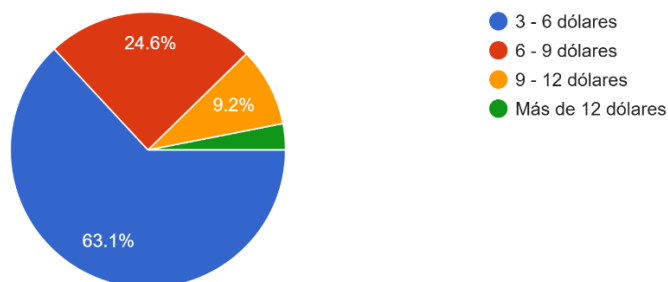
Interpretación: En relación con la apariencia general del paté a base de hongo shiitake, el 69,2% de los participantes indicó que les gustó mucho este atributo, mientras que el 18,5% señaló que les gustó la apariencia general del paté, Por otro lado, el 7,7% manifestó una posición neutral, indicando que ni les gusta ni les gusta la apariencia general del paté. En menor proporción el 3,1% expresó que les disgustó y el 1,5% indicó que les disgustó mucho. Además, la media obtenida fue de 4,5 sobre 5 puntos, de esta manera refleja una valoración favorable y cercana a la categoría de me gusta mucho. Con este resultado se puede evidenciar una alta aceptabilidad sensorial del producto con respecto a su apariencia en general.

Figura 9

¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar por 90 gramos?

Cuanto estaría usted dispuesto a pagar por 90 gramos

65 respuestas



Fuente: Josselyn Pino

Interpretación: Los resultados obtenidos evidenciaron que el rango del precio con mayor aceptación fue de 3 a 6 dólares, seleccionado por el 63.1% de los encuestados. Esto podría indicar que los participantes perciben al paté de shiitake como un producto con potencial de aceptación comercial cuando se mantiene dentro de un precio considerado accesible.

Por otro lado, un menor porcentaje estuvo dispuesto a pagar valores más altos.

Objetivo 5: Diseñar el etiquetado nutricional del producto conforme a la normativa ecuatoriana INEN 1334 -1, 1334 -2 y 1334 -3.

Con respecto a este diseño se tomó en cuenta los ingredientes, los gramos, el paso a paso para la creación de la información nutricional la cual se centró en los 90 gramos del producto. Con el fin de brindar información clara para el consumidor.

Figura 10*Información Nutricional*

Información Nutricional	
Tamaño de la porción: 1 cucharada (15g)	
Porción por envase: 6	
Cantidad por porción	
Calorías: 105 KJ (25 kcal)	
% de Valor Diario	
Grasa total 1g	2%
Grasa saturada 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 41mg	2%
Carbohidratos totales 2g	1%
Azúcares 0g	0%
Fibra dietética (B-glucanos) 1g	4%
Proteína 1g	2%
Vitamina D	20%
*Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380kj (2000 kcal)	

Fuente: Josselyn Pino

Figura 11*Declaración de Ingredientes*

<p>Ingredientes: Hongo Shiitake, ajo, cebolla, Tahini, orégano, pimienta roja, limón, agua, levadura nutricional, contiene sal, el producto es apto para vegetarianos y veganos.</p> <p>CONTENIDO NETO: 90 g</p> <p>ELABORADO POR: Josselyn Pino</p> <p>FABRICADO EN QUITO-ECUADOR, Universidad Internacional del Ecuador, Av. Simón Bolívar y Av. Jorge Fernández</p>
--

Fuente: Josselyn Pino

Figura 12

Declaración de Vida Útil

FECHA DE ELABORACIÓN: 2026-05-20
FECHA DE CADUCIDAD: 2026-05-27
LOTE: 0001
Duración máxima: 7 días
CONSERVESE EN REFRIGERACIÓN UNA VEZ ABIERTO A 4°C

Fuente: Josselyn Pino

Figura 13

Semáforo Nutricional

	MEDIO GRASA	
	MEDIO SAL	
	no contiene AZÚCAR	
	Contenido Neto 90g	

Fuente: Josselyn Pino

Figura 14

Logotipo – ShiiPaté



Fuente: Josselyn Pino

DISCUSIÓN

En relación con el primer objetivo específico, la revisión de la literatura permitió identificar que el hongo shiitake, *Lentinula edodes*, posee características nutricionales y funcionales que respaldan su uso como ingredientes en el desarrollo de alimentos de origen vegetal. Łysakowska et al. (2023) señala que este hongo contiene polisacáridos como los B-glucanos, fibra dietética, proteínas, vitaminas y minerales, componentes que han sido asociados con su potencial aplicación en alimentos funcionales. Dado estos hallazgos que son importantes para la presente investigación, ya que sustentan el uso del shiitake como materia prima para la elaboración de un paté vegetal con potencial valor nutricional y funcional.

Lo descrito por Łysakowska et al. (2023) coincide con Bugajewski et al. (2025), debido a que ambos estudios reconocen la importancia de los compuestos bioactivos presentes en el hongo *Lentinula edodes*. En especial, los polisacáridos y B-glucanos son considerados componentes importantes dentro de las propiedades funcionales atribuidas al shiitake. Esta coincidencia permite reforzar la idea de que este hongo puede ser utilizado en consumidores que buscan alternativas de origen vegetal.

Asimismo, los hallazgos de Łysakowska et al. (2023) se relacionan con lo reportado por Xu et al. (2024), quienes identificaron actividad antioxidante y antiinflamatoria asociada al shiitake. Estas propiedades podrían estar vinculadas con la presencia de polisacáridos y otros compuestos bioactivos. Desde esta perspectiva, existe una similitud entre los estudios al reconocer el potencial funcional del *Lentinula edodes*. No obstante, la diferencia principal se encuentra en el enfoque, ya que Xu et al. (2024) analiza principalmente la composición química y actividad biológica del hongo, mientras que en esta investigación se utiliza esa evidencia como base para desarrollar un producto alimentario de origen vegetal.

Por otra parte, Lindequist (2024) describe al shiitake como una fuente de compuestos bioactivos, destacando especialmente al lentinano y a la eritadenina. Este planteamiento coincide parcialmente con Rivera et al. (2017), quienes también reconocen al shiitake como un alimento con nutrientes y compuestos bioactivos de interés para la salud. La similitud entre ambos estudios respalda el valor del *Lentinula edodes* como ingrediente funcional. Sin embargo, se observa una diferencia en el tipo de análisis, ya que Lindequist (2024) profundiza en los compuestos específicos del shiitake, mientras que Riviera et al. (2017), presentan una revisión más general sobre sus componentes bioactivos y su posible impacto en la salud.

De igual manera, Lindequist (2024) indica que el lentinano es un polisacárido aislado del micelio del *Lentinula edodes*. Este hallazgo se relaciona con lo descrito por Zhang et al. (2011), quienes señalan al lentinano como uno de los principales compuestos bioactivos del shiitake y reportan su uso como suplemento dietético. Aunque estos estudios tienen enfoques diferentes, ambos reconocen la importancia del lentinano dentro de los compuestos presentes en el shiitake. Esta relación fortalece la evidencia sobre el valor funcional del hongo, aunque es importante señalar que la presente investigación no evaluó de forma aislada el contenido de lentinano, sino se utilizó al shiitake como ingrediente completo dentro de una formulación tipo paté.

En cuanto al perfil nutricional, Singh et al. (2025) señalan que los hongos comestibles, incluido el *Lentinula edodes*, presentan compuestos bioactivos, fibra dietética, vitaminas, minerales y potencial para el desarrollo de alimentos funcionales. Esta información coincide con Dimopoulou et al. (2022), quienes reportaron contenidos importantes de carbohidratos, proteínas, fibra y grasa en el *Lentinula edodes*. Estas coincidencias permiten sustentar que el hongo shiitake no solo posee interés funcional, sino también un valor nutricional que puede ser aprovechado en la elaboración de alimentos funcionales

innovadores. En comparación con estos estudios, la presente investigación se diferencia porque no solo describe el valor nutricional del hongo, sino que lo aplica en el desarrollo de un producto dirigido a consumidores que buscan alternativas vegetarianas.

Finalmente, Roszczyk et al. (2022) analizan los polisacáridos de *Lentinula edodes* y en sus propiedades inmunomoduladoras. Al comparar estos hallazgos con lo reportado por Bugajewski et al. (2025), en el cual se evidencia que ambos estudios coinciden en la importancia de los polisacáridos del hongo shiitake dentro de sus propiedades funcionales. De esta manera, la comparación entre ambos estudios permite fortalecer la evidencia científica sobre el potencial del shiitake como ingrediente funcional. No obstante, al igual que en otros estudios revisados, la diferencia se encuentra en que estas investigaciones se centran en las propiedades del hongo o de sus compuestos, mientras que el presente trabajo utiliza dicha evidencia para justificar su utilización en el desarrollo de un paté de origen vegetal como alternativa a productos cárnicos.

Elaboración del producto.

En relación con el objetivo específico sobre la elaboración del producto, paté a base de hongo shiitake, los resultados obtenidos demuestran que el *Lentinula edodes* puede emplearse como ingrediente principal en el desarrollo de un producto vegetal tipo paté, como una alternativa diferente al paté tradicional de origen cárnico. En este aspecto, Oh y Kim (2025) utilizaron micelio de *Lentinula edodes* para elaborar salchichas vegetales, incluyendo también soya y trigo en su formulación con la finalidad de mejorar la textura del producto.

La similitud entre ambos estudios se encuentra en el uso del shiitake como parte de una formulación alimentaria de origen vegetal. Sin embargo, la diferencia principal está en el tipo de producto desarrollado, ya que Oh y Kim (2025) trabajaron con salchichas

vegetales, mientras que en la presente investigación se elaboró un paté vegetal. Esta diferencia en la matriz alimentaria puede influir en las características finales del producto, especialmente en textura, apariencia y forma de consumo. Aun así, ambos estudios respaldan el potencial del shiitake para el desarrollo de alimentos innovadores dirigidos a consumidores que buscan alternativas vegetales.

De esta manera complementaria, Chun et al. (2020) evaluaron el uso de polvo de shiitake en hamburguesas de cerdo, analizando su efecto sobre la textura y el sabor. Aunque este estudio no corresponde a un producto vegetal, permite evidenciar que el shiitake puede modificar características sensoriales importantes dentro de una formulación alimentaria. En comparación con dicho estudio, la presente investigación se diferencia porque no utiliza el shiitake como ingrediente complementario en un producto cárnico, sino como base principal para la elaboración de una alternativa vegetal. Esto permite relacionar el objetivo de elaboración del producto con la necesidad de desarrollar opciones diferentes al paté tradicional de origen animal.

Análisis microbiológico

En relación con el objetivo específico vinculado al análisis microbiológico realizado al paté a base de shiitake (*Lentinula edodes*), presentó un recuento de aerobios mesófilos de $2,5 \times 10^3$ UFC/g. Este valor se considera aceptable, ya que se encuentra por debajo del límite permitido de $< 10^5$ UFC/g. Al comparar este resultado con lo reportado por Kim et al. (2016), se observa una diferencia importante, debido a que dichos autores evaluaron la carga de aerobios mesófilos en muestras de shiitake fresco y seco, obteniendo valores entre $6,9 \pm 1,3$ a $7,5 \pm 1,1$ log UFC/g.

Esta diferencia podría explicarse por el tipo de muestra realizada y por el proceso de elaboración aplicado en la presente investigación. Kim et al. (2016) trabajaron con

muestras comerciales de shiitake fresco y seco, mientras que en este estudio se evaluó un producto elaborado tipo paté. Además, el proceso de desinfección, cocción, manipulación y conservación pudo influir en la disminución de la carga microbiológica. Por lo tanto, aunque ambos estudios se relacionan con el shiitake, no son completamente comparables debido a las diferencias en la formulación, procesamiento y tipo de producto evaluado.

En cuanto al recuento de hongos y levaduras, el paté a base de hongo shiitake presentó un valor de $1,2 \times 10^2$ UFC/g, el cual también se considera aceptable, debido a que se encuentra por debajo del límite permitido de $<10^3$ UFC/g. Este resultado difiere de lo evidenciado por Kim et al. (2016), quienes reportaron valores entre $5,8 \pm 0,9$ y $6,0 \pm 0,3$ log UFC/g para hongos y levaduras. Esta diferencia podría deberse nuevamente al tipo de producto evaluado, ya que el paté elaborado fue sometido a un proceso de elaboración previo, mientras que las muestras analizadas por Kim et al. (2016) correspondían a shiitake comercial fresco y seco. De esta manera, los resultados microbiológicos obtenidos en la presente investigación permiten demostrar que el producto elaborado cumplió con los parámetros evaluados y responde al objetivo relacionado con la inocuidad del paté.

Con respecto al resto de parámetros microbiológicos evaluados, no fue posible realizar una comparación directa, debido a que no se encontró evidencia suficiente en estudios similares que reportaran los mismos indicadores en productos tipo paté elaborados a base de hongo shiitake.

Aceptabilidad sensorial

En relación con el objetivo específico de evaluar la aceptabilidad sensorial del paté de hongo shiitake, se aplicó una encuesta a 65 personas mayores de 18 años pertenecientes a una universidad privada del Ecuador. La evaluación se realizó mediante una escala

hedónica de 5 puntos. En la pregunta relacionada con el sabor del paté, el 76,9% de los participantes mencionó que les gustó mucho el sabor del producto, lo que evidencia una respuesta favorable por parte de los consumidores.

Este resultado difiere de lo reportado por Spim et al. (2021), quienes encontraron que las barritas saladas funcionales elaboradas con shiitake, las cuales presentaron una aceptabilidad de sabor del 44% en ambas formulaciones. Esta diferencia podría deberse al tipo de producto desarrollado, ya que una barrita salada y un paté vegetal tienen características sensoriales distintas, así como diferentes expectativas de consumo. Además, la formulación del paté incluyó ingredientes que pueden aportar sabor y aroma al producto, lo cual pudo influir en la aceptación del sabor.

En el mismo contexto de la aceptabilidad del aroma del paté a base de hongo shiitake fue del 64,6%. En comparación, Spim et al. (2021) reportaron que la aceptabilidad del aroma de las barritas saladas fue del 56% en ambas formulaciones. Aunque ambos productos incluyen shiitake, la diferencia podría relacionarse con la forma de preparación, el tipo de ingredientes utilizados, la intensidad del aroma característico del hongo y la presentación final del alimento. En este caso, el paté puede ser percibido como un producto más cercano a una preparación salada tradicional, mientras que una barrita funcional puede generar expectativas sensoriales diferentes en los consumidores.

Asimismo, la comparación con Spim et al. (2021) permite observar que el uso de shiitake en productos alimentarios puede tener diferentes niveles de aceptación dependiendo la matriz alimentaria. Por ello, no se puede afirmar que la aceptabilidad dependa únicamente del hongo, sino también de la formulación, el procesamiento, la textura esperada y la población evaluada. En la presente investigación, los resultados obtenidos indican una

aceptación favorable del paté, especialmente en sabor y aroma, lo que responde directamente al objetivo de evaluar la aceptabilidad sensorial del producto.

Para el resto de atributos sensoriales evaluados, no se encontraron resultados equivalentes en el estudio de Spim et al. (2021), por lo que no fue posible realizar una comparación directa con las demás variables. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación permiten evidenciar que el producto fue aceptado por los participantes evaluados. Esta aceptación es importante, ya que un alimento puede presentar características nutricionales y funcionales, pero si no es aceptado por el consumidor en sabor, aroma, textura, color y apariencia, su consumo puede verse limitado.

En relación con los resultados de grados Brix y pH del paté de hongo shiitake, no se encontraron artículos relacionados con productos funcionales a base de shiitake que incluyeran este tipo de evaluación. Por esta razón, estos datos fueron considerados únicamente como parte de la caracterización fisicoquímicas del producto desarrollado, sin incluir comparaciones directas con otros estudios. Esta falta de comparación evidencia que aún existe poca información científica sobre productos tipo paté elaborados con el *Lentinula edodes*.

Diseño del etiquetado nutricional

En cuanto al etiquetado nutricional desarrollado para el producto denominado ShiiPaté, se consideraron los lineamientos establecidos en las normas INEN 1334-1, 1334-2, 1334-3. La información incorporada en la etiqueta permite identificar el producto y conocer su composición nutricional, proporcionando al consumidor datos reales, relevantes e importantes sobre sus características.

Asimismo, se incluyó la denominación del producto, la lista de ingredientes utilizados, el contenido neto, que en el caso del paté fue de 90 gramos, el lote, la fecha de elaboración,

la fecha de caducidad y las condiciones de conservación. Estos elementos se incorporaron en concordancia con los requisitos establecidos para alimentos destinados para el consumo humano. De esta manera, el etiquetado no solo cumple una función informativa, sino que también permite que el consumidor pueda tomar una decisión más clara sobre el producto.

A diferencia de los estudios centrados únicamente en las propiedades funcionales o nutricionales del shiitake, en la presente investigación se incorporó el diseño del etiquetado como parte del desarrollo del producto final. Esto permite relacionar la formulación del paté con su presentación como alimento destinado al consumidor, respondiendo así al objetivo específico relacionado con el etiquetado nutricional.

Limitaciones

Una de las limitaciones de la presente investigación fue la escasa disponibilidad de estudios que reportan valores de pH y grados Brix en productos funcionales elaborados a base de *Lentinula edodes*. Debido a esto, los resultados obtenidos para estos parámetros fueron utilizados principalmente para describir las características fisicoquímicas del paté desarrollado, sin que fuera posible realizar comparaciones directas con investigaciones similares.

Otra limitación encontrada durante el desarrollo de la investigación fue la disponibilidad de la literatura científica de acceso abierto relacionada específicamente con el *Lentinula edodes*. En los últimos años, el shiitake ha despertado un creciente interés científico debido a sus propiedades nutricionales y a sus compuestos bioactivos. Sin embargo, una parte importante de la investigación se encuentra ubicada en bases de datos internacionales, revistas de acceso restringido o literatura científica procedente de países

asiáticos, especialmente de China, lo que limitó el acceso a información más detallada y profunda sobre el shiitake y su aplicación como alimento funcional.

Sin embargo, la evidencia científica disponible permitió sustentar adecuadamente los objetivos planteados y respaldar el desarrollo del paté a base de hongo shiitake.

CONCLUSIONES

1. La revisión de la literatura científica permitió identificar que el hongo shiitake (*Lentinula edodes*) presenta compuestos bioactivos como los B-glucanos y el lentinano, además de un perfil nutricional que ha despertado interés en la investigación científica. De esta manera las características respaldan su potencial para el desarrollo de alimentos funcionales e innovadores.
2. Se logró elaborar un paté a base de hongo shiitake como una alternativa de origen vegetal, utilizando ingredientes que permitieron obtener un producto aceptable con características adecuadas para su consumo.
3. En el análisis microbiológico realizado al paté se evidenció que los parámetros evaluados están dentro de los límites aceptables establecidos, además de presentar ausencia de microorganismos patógenos, lo que indica condiciones adecuadas de elaboración e inocuidad del producto.
4. La evaluación sensorial mostró una aceptación favorable del paté a base de hongo shiitake por parte de los participantes, siendo el sabor, la textura, el aroma y la apariencia las características mejor valoradas durante la evaluación.
5. Se diseñó un etiquetado nutricional para el paté a base de hongo shiitake, denominado ShiiPaté, considerando los lineamientos establecidos en las normas ecuatorianas INEN 1334-1, 1334-2 y 1334-3, permitiendo presentar la información clara sobre las características y la composición del producto.

RECOMENDACIONES

1. Realizar futuras investigaciones relacionadas con alimentos funcionales elaborados a base de *Lentinula edodes*, con el fin de ampliar la evidencia científica disponible y de esta manera facilitar la comparación de resultados.
2. Desarrollar estudios que permitan comparar parámetros fisicoquímicos, como pH y grados Brix, con formulaciones similares elaboradas a base de hongo shiitake, debido a la limitada información científica disponible para estos indicadores.
3. Evaluar nuevas formulaciones del paté a base de hongo shiitake mediante la incorporación de diferentes ingredientes, con el fin de analizar posibles cambios en sus características sensoriales, nutricionales y fisicoquímicas.
4. Fomentar la publicación de investigaciones relacionadas con el *Lentinula edodes* en acceso abierto, con el fin de facilitar la disponibilidad de información científica para futuras investigaciones sobre este hongo y su aplicación en el ámbito alimentario.
5. Evaluar diferentes sistemas de envasado y condiciones de almacenamiento para determinar su efecto sobre la conservación y calidad del paté a base de hongo shiitake durante su vida útil.

BIBLIOGRAFÍA

Muñoz-Castiblanco, T., Mejía-Giraldo, J. C., & Puertas-Mejía, M. Á. (2022). *Lentinula edodes*, a Novel Source of Polysaccharides with Antioxidant Power. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 11(9), 1770. <https://doi.org/10.3390/antiox11091770>

Bugajewski, M., Angerhoefer, N., Pączek, L., & Kaleta, B. (2025). *Lentinula edodes* as a Source of Bioactive Compounds with Therapeutical Potential in Intestinal Inflammation and Colorectal Cancer. *International journal of molecular sciences*, 26(7), 3320. <https://doi.org/10.3390/ijms26073320>

Zhang, M., Cheung, P. C. K., & Zhang, L. (2001). Evaluation of mushroom dietary fiber (nonstarch polysaccharides) from *Pleurotus tuber-regium* (Fries) Singer sclerotia as a potential antitumor agent. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(10), 5059–5062. <https://doi.org/10.1021/jf010442s>

Xu, X., Yan, H., Tang, J., Chen, J., & Zhang, X. (2014). Polysaccharides in *Lentinus edodes*: Isolation, structure, immunomodulating activity and future prospective. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(4), 474–487. <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.587616>

Dai, X., Stanilka, J. M., Rowe, C. A., Esteves, E. A., Nieves, C., Jr, Spaiser, S. J., Christman, M. C., Langkamp-Henken, B., & Percival, S. S. (2015). Consuming Lentinula edodes (Shiitake) Mushrooms Daily Improves Human Immunity: A Randomized Dietary Intervention in Healthy Young Adults. *Journal of the American College of Nutrition*, 34(6), 478–487. <https://doi.org/10.1080/07315724.2014.950391>

Guillamón, E., Lafuente, A., Lozano, M., & Mateo-Vivaracho, L. (2010). Edible mushrooms: Role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia*, 81(7), 715–723. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.06.005>

Singh, A., Saini, R. K., Kumar, A., Chawla, P., & Kaushik, R. (2025). Mushrooms as Nutritional Powerhouses: A Review of Their Bioactive Compounds, Health Benefits, and Value-Added Products. *Foods (Basel, Switzerland)*, 14(5), 741. <https://doi.org/10.3390/foods14050741>

Volman, J. J., Ramakers, J. D., & Plat, J. (2008). Dietary modulation of immune function by beta-glucans. *Physiology & behavior*, 94(2), 276–284. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.11.045>

Morales, D., Shetty, S. A., López-Plaza, B., Gómez-Candela, C., Smidt, H., Marín, F. R., & Soler-Rivas, C. (2021). Modulation of human intestinal microbiota in a clinical trial by consumption of a β -D-glucan-enriched extract obtained from Lentinula

edodes. *European journal of nutrition*, 60(6), 3249–3265.
<https://doi.org/10.1007/s00394-021-02504-4>

Andrade, M. C. N., Minihoni, M. T. A., Coutinho, L. N., & Zied, D. C. (2008). Avaliação nutricional do cogumelo shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) em função do tipo de substrato. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 28(4), 881–887.
<https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400016>

Chun, S., Chambers, E., & Chambers, D. H. (2020). *Effects of shiitake (Lentinula edodes) mushroom powder and sodium tripolyphosphate on texture and flavor of pork patties*. *Foods*, 9(5), 613. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7278668/>

Kumari, S., Kumar, A., Mukhia, S., & Sharma, R. (2023). *Sensory evaluation of plant-based meat: Bridging the gap with animal meat, challenges and future prospects*. *Foods*, 12(24), 4502. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10778684/>

Kyriakopoulou, K., Dekkers, B., & van der Goot, A. J. (2022). *Plant-based meat analogs: A review with reference to formulation and gastrointestinal fate*. *Foods*, 11(11), 1580. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9198813/>

Pintado, T., & Delgado-Pando, G. (2021). *Edible mushrooms as a natural source of food ingredient/additive replacer*. *Foods*, 10(11), 2687. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8624290/>

World Health Organization. (2015, 29 de octubre). *Declaración de la OMS sobre los vínculos entre la carne procesada y el cáncer colorrectal*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news/item/29-10-2015-links-between-processed-meat-and-colorectal-cancer>

Stahler, C., & Mangels, R. D. (2022). *How Many Vegetarians and Vegans Are There?* Vegan Journal (Vegetarian Resource Group), issue 4. Recuperado de https://www.vrg.org/journal/vj2022issue4/2022_issue4_how_many.php?utm_source=chatgpt.com

World Health Organization, International Agency for Research on Cancer. (2015). *IARC Monographs evaluate consumption of red meat and processed meat.* https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/07/pr240_E.pdf

Drori, A., Shabat, Y., Ben Ya'acov, A., Danay, O., Levanon, D., Zolotarov, L., & Ilan, Y. (2016). Extracts from *Lentinula edodes* (Shiitake) edible mushrooms enriched with vitamin D exert an anti-inflammatory hepatoprotective effect. *Journal of Medicinal Food*, 19(4), 383–389. <https://doi.org/10.1089/jmf.2015.0111>

Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., Mullany, E. C., Abate, K. H., Abbafati, C., Abebe, Z., Afarideh, M., Aggarwal, A., Agrawal, S., Akinyemiju, T., Alahdab, F., ... Murray, C. J. L. (2019). *Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017.* The Lancet, 393(10184), 1958–1972. [10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). *Dietas saludables sostenibles: principios rectores.* FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/46a559db-2c90-4267-b1f8-c2218b126c46/content>

Lawrence, M. (2024). *Fundamentals of a healthy and sustainable diet.* *Nutrition Journal*, 23, 150. Recuperado de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11608455/>

Lescinsky, H., Afshin, A., Ashbaugh, C., Bisignano, C., Brauer, M., Ferrara, G., Hay, S. I., He, J., Iannucci, V., Marczak, L. B., McLaughlin, S. A., Mullany, E. C., Parent, M. C.,

- Serfes, A. L., Sorensen, R. J. D., Aravkin, A. Y., Zheng, P., & Murray, C. J. L. (2022). Health effects associated with consumption of unprocessed red meat: a Burden of Proof study. *Nature medicine*, 28(10), 2075–2082. <https://doi.org/10.1038/s41591-022-01968-z>
- Qian, F., Riddle, M. C., Wylie-Rosett, J., & Hu, F. B. (2020). Red and Processed Meats and Health Risks: How Strong Is the Evidence?. *Diabetes care*, 43(2), 265–271. <https://doi.org/10.2337/dci19-0063>
- López-Plaza, B., Loria-Kohen, V., González-Rodríguez, L. G., & Fernández-Cruz, E. (2022). *Diet and lifestyle in cancer prevention*. *Nutrición Hospitalaria*, 39(Supl. 3), 74–77. <https://doi.org/10.20960/nh.04317>
- Khodayari, S., Sadeghi, O., Safabakhsh, M., & Mozaffari-Khosravi, H. (2022). Meat consumption and the risk of general and central obesity: the Shahedieh study. *BMC research notes*, 15(1), 339. <https://doi.org/10.1186/s13104-022-06235-5>
- Sapra, A., & Bhandari, P. (2026). *Diabetes*. En StatPearls. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>
- Sanders, L. M., Wilcox, M. L., & Maki, K. C. (2023). Red meat consumption and risk factors for type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *European journal of clinical nutrition*, 77(2), 156–165. <https://doi.org/10.1038/s41430-022-01150-1>
- Gu, X., Drouin-Chartier, J. P., Sacks, F. M., Hu, F. B., Rosner, B., & Willett, W. C. (2023). Red meat intake and risk of type 2 diabetes in a prospective cohort study of United States females and males. *The American journal of clinical nutrition*, 118(6), 1153–1163. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.08.021>

Cheng, V., Oveisi, N., McTaggart-Cowan, H., Loree, J. M., Murphy, R. A., & De Vera, M. A. (2022). Colorectal Cancer and Onset of Anxiety and Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Current oncology (Toronto, Ont.)*, 29(11), 8751–8766.

<https://doi.org/10.3390/curroncol29110689>

Di, Y., Ding, L., Gao, L., & Huang, H. (2023). Association of meat consumption with the risk of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. *BMC cancer*, 23(1), 782. <https://doi.org/10.1186/s12885-023-11218-1>

Yiannakou, I., Barber, L. E., Li, S., Adams-Campbell, L. L., Palmer, J. R., Rosenberg, L., & Petrick, J. L. (2022). A Prospective Analysis of Red and Processed Meat Intake in Relation to Colorectal Cancer in the Black Women's Health Study. *The Journal of nutrition*, 152(5), 1254–1262. <https://doi.org/10.1093/jn/nxab419>

Pappan, N., Awosika, A. O., & Rehman, A. (2024). *Dyslipidemia*. En **StatPearls**. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560891/>

Sanders, L. M., Palacios, O. M., Wilcox, M. L., & Maki, K. C. (2024). Beef Consumption and Cardiovascular Disease Risk Factors: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Current developments in nutrition*, 8(12), 104500. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.104500>

Sun, L., Yuan, J. L., Chen, Q. C., Xiao, W. K., Ma, G. P., Liang, J. H., Chen, X. K., Wang, S., Zhou, X. X., Wu, H., & Hong, C. X. (2022). Red meat consumption and risk for dyslipidaemia and inflammation: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 9, 996467. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.996467>

Pan, L., Chen, L., Lv, J., Pang, Y., Guo, Y., Pei, P., Du, H., Yang, L., Millwood, I. Y., Walters, R. G., Chen, Y., Hua, Y., Sohoni, R., Sansome, S., Chen, J., Yu, C., Chen, Z., & Li, L. (2022). Association of Red Meat Consumption, Metabolic Markers, and Risk of

Cardiovascular Diseases. *Frontiers in nutrition*, 9, 833271.

<https://doi.org/10.3389/fnut.2022.833271>

American Heart Association. (2024). *Picking healthy proteins*.

<https://www.heart.org/en/healthy-living/healthy-eating/eat-smart/nutrition-basics/picking-healthy-proteins>

American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2025). *Facilitating positive health behaviors and well-being to improve health outcomes: Standards of Care in Diabetes—2025*. *Diabetes Care*, 48(Supplement 1), S86–S126.

https://diabetesjournals.org/care/article/48/Supplement_1/S86/157563/5-Facilitating-Positive-Health-Behaviors-and-Well

World Health Organization. (2023). *Red and processed meat in the context of health and the environment: Many shades of red and green: Information brief*.

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240074828>

Viroli, G., Kalmpourtzidou, A., & Cena, H. (2023). Exploring Benefits and Barriers of Plant-Based Diets: Health, Environmental Impact, Food Accessibility and Acceptability. *Nutrients*, 15(22), 4723. <https://doi.org/10.3390/nu15224723>

Muszalska, A., Wiecanowska, J., Michałowska, J., Pastusiak-Zgolińska, K. M., Polok, I., Łompiś, K., & Bogdański, P. (2025). The Role of the Planetary Diet in Managing Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease: A Narrative Review. *Nutrients*, 17(5), 862. <https://doi.org/10.3390/nu17050862>

Baroni, L., Rizzo, G., Galchenko, A. V., Zavoli, M., Serventi, L., & Battino, M. (2024). Health Benefits of Vegetarian Diets: An Insight into the Main Topics. *Foods (Basel, Switzerland)*, 13(15), 2398. <https://doi.org/10.3390/foods13152398>

- Ishaq, A., Irfan, S., Sameen, A., & Khalid, N. (2022). Plant-based meat analogs: A review with reference to formulation and gastrointestinal fate. *Current research in food science*, 5, 973–983. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.06.001>
- Kołodziejczak, K., Onopiuk, A., Szpicer, A., & Poltorak, A. (2021). Meat Analogues in the Perspective of Recent Scientific Research: A Review. *Foods (Basel, Switzerland)*, 11(1), 105. <https://doi.org/10.3390/foods11010105>
- Ketelings, L., Havermans, R. C., Kremers, S. P. J., & de Boer, A. (2023). How Different Dimensions Shape the Definition of Meat Alternative Products: A Scoping Review of Evidence between 2000 and 2021. *Current developments in nutrition*, 7(7), 101960. <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2023.101960>
- Camilleri, E., Blundell, R., Karpiński, T. M., Panda, J., Nath, P. C., Mohanta, Y. K., Aruci, E., & Atrooz, O. M. (2025). *The therapeutic potential of shiitake mushrooms (Lentinula edodes)*. *Next Research*, 2, 100632. <https://doi.org/10.1016/j.nexres.2025.100632>
- Song, X., Shang, X., Zhang, M., Yu, H., Zhang, D., Tan, Q., & Song, C. (2025). Cultivation methods and biology of *Lentinula edodes*. *Applied microbiology and biotechnology*, 109(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s00253-024-13387-w>
- Rondanelli, M., Moroni, A., Zese, M., Gasparri, C., Riva, A., Petrangolini, G., Perna, S., & Mazzola, G. (2023). Vitamin D from UV-Irradiated Mushrooms as a Way for Vitamin D Supplementation: A Systematic Review on Classic and Nonclassic Effects in Human and Animal Models. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 12(3), 736. <https://doi.org/10.3390/antiox12030736>
- Bugajewski, M., Angerhoefer, N., Pączek, L., et al. (2025). *Lentinula edodes* as a source of bioactive compounds with therapeutical potential in intestinal inflammation and

colorectal cancer. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(7), 3320.
<https://doi.org/10.3390/ijms26073320>

Desisa, B., Muleta, D., Jida, M., Dejene, T., Goshu, A., Negi, T., & Martin-Pinto, P. (2024). *Improvement of nutritional composition of shiitake mushroom (Lentinula edodes) using formulated substrates of plant and animal origins*. *Future Foods*, 9, 100302.
<https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100302>

Roszczyk, A., Turło, J., Zagożdżon, R., & Kaleta, B. (2022). Immunomodulatory Properties of Polysaccharides from *Lentinula edodes*. *International journal of molecular sciences*, 23(16), 8980. <https://doi.org/10.3390/ijms23168980>

Ren, S., Xie, C., Liu, H., Li, L., Han, X., & Chen, W. (2025). *Recent advances in the extraction technology and bioactivity of lentinan*. *Chemistry & Biodiversity*.
<https://doi.org/10.1002/cbdv.202501244>

Camilleri, E., Blundell, R., Karpiński, T. M., Panda, J., Nath, P. C., Mohanta, Y. K., Aruci, E., & Atrooz, O. M. (2025). *The therapeutic potential of shiitake mushrooms (Lentinula edodes)*. *Next Research*, 2, 100632.
<https://doi.org/10.1016/j.nexres.2025.100632>

Ruiz-Capillas, C., & Herrero, A. M. (2021). Sensory Analysis and Consumer Research in New Product Development. *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(3), 582.
<https://doi.org/10.3390/foods10030582>

Mustapa, M. A. C., Kallas, Z., López-Mas, L., Alamprese, C., Contiero, S., & Aguiló-Aguayo, I. (2025). Consumer attitudes, willingness to pay and hedonic evaluations of innovative legume gnocchi products. *Journal of the science of food and agriculture*, 105(5), 2867–2878. <https://doi.org/10.1002/jsfa.14063>

Huey, S. L., Bhargava, A., Friesen, V. M., Konieczynski, E. M., Krisher, J. T., Mbuya, M. N. N., Mehta, N. H., Monterrosa, E., Nyangaresi, A. M., & Mehta, S. (2024). Sensory acceptability of biofortified foods and food products: a systematic review. *Nutrition reviews*, 82(7), 892–912. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuad100>

Pai, AS, Jaiswal, S., & Jaiswal, AK (2024). Una revisión exhaustiva de la cultura de seguridad alimentaria en la industria alimentaria: liderazgo, compromiso organizacional y dinámicas multiculturales. *Foods* , 13 (24), 4078. <https://doi.org/10.3390/foods13244078>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *Buenas prácticas de higiene y APPCC*. FAO. <https://www.fao.org/good-hygiene-practices-haccp-toolbox/ghp/introduction-to-ghp/es>

U.S. Food and Drug Administration. (2026, March 27). *Bacteriological analytical manual (BAM)*. FDA. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>

Codex Alimentarius Commission. (2013). *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos (CAC/GL 21-1997)*. FAO/OMS. <https://www.fao.org/4/y1579s/y1579s00.htm>

World Health Organization. (2021). *Microbiological risk assessment guidance for food*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240024892>

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2023). *Resolución ARCSA-DE-2023-003-AKRG: Reforma parcial a la normativa técnica sanitaria sustitutiva para alimentos procesados, plantas procesadoras, establecimientos de distribución, comercialización y transporte de alimentos procesados y de alimentación colectiva*. <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2023/01/ARCSA-DE-2023-003-AKRG_Reforma-Parcial-a-la-NTS-Sustitutiva-de-Alimentos-Procesados.pdf

Zhang, L., Tuoliken, H., Li, J., & Gao, H. (2024). Diet, gut microbiota, and health: a review. *Food science and biotechnology*, 34(10), 2087–2099. <https://doi.org/10.1007/s10068-024-01759-x>

Fornasini, M., Flores, N., Baldeón, M. E., & Carrillo, P. (2018). Etiquetado de alimentos en Ecuador. *Revista panamericana de salud publica = Pan American journal of public health*, 42, e37. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.37>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2014). *Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano*. <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/REGLAMENTO-SANITARIO-DE-ETIQUETADO-DE-ALIMENTOS-PROCESADOS-PARA-EL-CONSUMO-HUMANO-junio-2014.pdf>

Cabrera Parra, T. V., Palacios, K., Carpio, C., Sarasty, O., González, M. S., Benítez-Miranda, P., Azuero-Jaramillo, K., & Carrión, J. P. (2022). *Etiquetado nutricional tipo semáforo: Conocimiento, uso y preferencias en los adolescentes ecuatorianos*. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 26(Supl. 2). <https://www.renhyd.org/renhyd/article/view/1441>

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2014). *NTE INEN 1334-1: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1: Requisitos*. <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/NTE-INEN-1334-1-Rotulado-de-Productos-Alimenticios-para-consumo-Humano-parte-1.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2011). *NTE INEN 1334-2: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2: Rotulado nutricional. Requisitos*.

<https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/NTE-INEN-1334-2-Rotulado-de-Productos-Alimenticios-para-consumo-Humano-parte-2.pdf>

Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2011). *NTE INEN 1334-3: Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3: Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*. https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/ec.nte_1334.3.2011.pdf

Jin, Y., Wu, T., Li, Y., Zhang, H., & Chen, W. (2025). *Application of edible fungi in gut microbiota regulation*. *npj Science of Food*, 9, Article 36. <https://doi.org/10.1038/s41538-025-00671-w>

Li, M., Yu, L., Zhao, J., Zhang, H., Chen, W., Zhai, Q., & Tian, F. (2021). *Role of dietary edible mushrooms in the modulation of gut microbiota*. *Journal of Functional Foods*, 83, 104538. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464621001870>

Łysakowska, P., Sobota, A., & Wirkijowska, A. (2023). Hongos medicinales: sus componentes bioactivos, valor nutricional y aplicación en la producción de alimentos funcionales: una revisión. *Molecules*, 28 (14), 5393. <https://doi.org/10.3390/molecules28145393>

Roszczyk, A., Turło, J., Zagożdżon, R., & Kaleta, B. (2022). Immunomodulatory Properties of Polysaccharides from *Lentinula edodes*. *International journal of molecular sciences*, 23(16), 8980. <https://doi.org/10.3390/ijms23168980>

Lindequist U. (2024). Medicinal Mushrooms as Multicomponent Mixtures-Demonstrated with the Example of *Lentinula edodes*. *Journal of fungi (Basel, Switzerland)*, 10(2), 153. <https://doi.org/10.3390/jof10020153>

- Singh, A., Saini, R. K., Kumar, A., Chawla, P., & Kaushik, R. (2025). Mushrooms as Nutritional Powerhouses: A Review of Their Bioactive Compounds, Health Benefits, and Value-Added Products. *Foods (Basel, Switzerland)*, 14(5), 741. <https://doi.org/10.3390/foods14050741>
- Zhang, Y., Li, S., Wang, X., Zhang, L., & Cheung, PCK (2011). *Avances en lentinano: aislamiento, estructura, conformación de la cadena y bioactividades*. Food Hydrocolloids, 25(2), <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2010.02.001>
- Dimopoulou, M., Kolonas, A., Mourtakos, S., Androutsos, O., & Gortzi, O. (2022). Composición nutricional y propiedades biológicas de dieciséis especies de hongos comestibles. *Applied Sciences*, 12 (16), 8074. <https://doi.org/10.3390/app12168074>
- Xu, X., Yu, C., Liu, Z., Cui, X., Guo, X., & Wang, H. (2024). Composición química, actividad antioxidante y antiinflamatoria de los hongos shiitake (*Lentinus edodes*). *Journal of Fungi*, 10 (8), 552. <https://doi.org/10.3390/jof10080552>
- Bugajewski, M., Angerhoefer, N., Pączek, L., & Kaleta, B. (2025). *Lentinula edodes* como fuente de compuestos bioactivos con potencial terapéutico en la inflamación intestinal y el cáncer colorrectal. *International Journal of Molecular Sciences*, 26 (7), 3320. <https://doi.org/10.3390/ijms26073320>
- Oh, Y. N., & Kim, H. Y. (2025). *Characterization of plant-based sausage quality using shiitake mushroom mycelia and soybean and wheat proteins*. *Food Science of Animal Resources*, 45(5), 1514–1531. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2025.e37>
- Chun, S., Chambers, E., IV, y Chambers, DH (2020). Efectos del polvo de champiñones shiitake (*Lentinus edodes* P.) y el tripolifosfato de sodio en la textura y el sabor de las hamburguesas de cerdo. *Foods*, 9 (5), 611. <https://doi.org/10.3390/foods9050611>

- Spim, S. R. V., Castanho, N. R. C. M., Pistila, A. M. H., Jozala, A. F., Oliveira Júnior, J. M., & Grotto, D. (2021). *Lentinula edodes* mushroom as an ingredient to enhance the nutritional and functional properties of cereal bars. *Journal of food science and technology*, 58(4), 1349–1357. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04646-5>
- Rivera, Omar Alejandro, Albarracín, William, & Lares, Mary. (2017). Componentes Bioactivos del Shiitake (*Lentinula edodes* Berk. Pegler) y su impacto en la salud. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 36(3), 67-71. Recuperado en 26 de junio de 2026, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642017000300003&lng=es&tlng=es.
- Kim, C., Nartea, T. J., Pao, S., Li, H., Jordan, K. L., Xu, Y., Stein, R. A., & Sismour, E. N. (2016). *Evaluation of microbial loads on dried and fresh shiitake mushrooms (Lentinula edodes) as obtained from internet and local retail markets, respectively. Food Safety*, 4(2), 45–51. <https://doi.org/10.14252/foodsafetyfscj.2016005>

ANEXOS

Anexo 1

Elaboración del paté

