



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADO

**INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

MAGÍSTER EN BIOTECNOLOGÍA

TEMA:

“Análisis bibliográfico de propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.*”

Autora:

Maricarmen Dávila Ulloa

Tutor:

Ing. Juan Diego Valenzuela Cobos, PhD.

Milagro, 2024

DERECHOS DE AUTOR

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejó

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

Presente.

Yo, **Maricarmen Dávila Ulloa**, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este Informe de Investigación, que fue realizado como requisito previo para la obtención de mi Grado de Magíster en Biotecnología, como aporte a la Línea de Investigación **Innovación tecnológica en procesos de producción agropecuaria** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada. Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Informe de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

La autora declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 25 de julio del 2024



Firmado electrónicamente por:
**MARICARMEN DAVILA
ULLOA**

Maricarmen Dávila Ulloa

C.I.: 2100690623

Autora

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Titulación

Yo, **Ing. Juan Diego Valenzuela Cobos, PhD.**, en mi calidad de Director del Informe de Investigación, elaborado por **Maricarmen Dávila Ulloa** cuyo tema es “**Análisis bibliográfico de propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.***”, que aporta a la Línea de Investigación [**línea de investigación**], previo a la obtención del Grado de **Magíster en Biotecnología**, Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 25 de julio del 2024



Firmado electrónicamente por:
JUAN DIEGO
VALENZUELA
COBOS

Ing. Juan Diego Valenzuela Cobos, PhD.

C.I.: 0927981670

Director del Trabajo de Titulación

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de Magíster en Biotecnología, presentado por **Maricarmen Dávila Ulloa**, otorga al presente Informe de Investigación denominado **“Análisis bibliográfico de propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.*”**, las siguientes calificaciones:

TRABAJO ESCRITO:	59.67
SUSTENTACIÓN:	40.00
PROMEDIO:	99.67
EQUIVALENTE:	EXCELENTE



Firmado electrónicamente por:
**ROBERTO IVAN
BASURTO
QUILLIGANA**

Msc. Basurto Quilligana Roberto Ivan
Presidente del Tribunal



Firmado electrónicamente por:
**JORGE FABRICIO
GUEVARA VIEJO**

Ph.D. Guevara Viejo Jorge Fabricio
Vocal del Tribunal



Firmado electrónicamente por:
**JAIME MARCELO
COELLO VIEJO**

Mgs Coello Viejo Jaime Marcelo
Secretario del Tribunal

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional y por ser mi motivación diaria. Cada uno de ustedes ha contribuido de manera significativa a mi crecimiento personal y académico.

Maricarmen Dávila Ulloa

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por su amor y aliento incondicional, que me han motivado a seguir adelante incluso en los momentos más desafiantes.

A mi director de Proyecto de Investigación, el Ing. Juan Diego Valenzuela Cobos, PhD., por su guía constante, sus valiosos consejos y su paciencia inquebrantable.

A mis docentes, quienes me guiaron con su sabiduría y dedicación.

Finalmente, agradezco a todos los que han contribuido directa o indirectamente a la realización de este trabajo; su influencia y apoyo han sido fundamentales para alcanzar este logro.

Con gratitud y cariño.

Maricarmen Dávila Ulloa

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.* La revisión se centró en estudios recientes para capturar la información más actualizada y relevante sobre el tema de estudio. Se analizaron 44 artículos científicos seleccionados de la base de datos Scopus entre 202 y 2024, extrayendo la información necesaria y relevante para llevar a cabo un análisis bibliográfico significativo. Los resultados obtenidos, permitieron identificar que existe un marcado aumento en el interés por las potencialidades de *Pleurotus spp.* en la alimentación, lo que se refleja en el desarrollo de productos alimenticios innovadores y nutracéuticos, donde se aprovechan las propiedades únicas de estos hongos para mejorar la calidad y funcionalidad de los alimentos. Por otro lado, se destaca la diversidad de propiedades funcionales de *Pleurotus spp.*, que incluyen su textura carnosa y jugosa, su capacidad de retención de agua, la absorción de sabores y aromas, y su versatilidad culinaria, mismas que hacen que *Pleurotus spp.* sean un ingrediente atractivo y versátil en la cocina y en la formulación de nuevos productos alimenticios. Finalmente, los estudios revisados ponen de manifiesto las destacadas propiedades nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.*, entre las que se tiene su alto contenido proteico, bajo contenido de grasas y calorías, riqueza en vitaminas y minerales, producción de compuestos bioactivos como β -glucanos, efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos, asociación con beneficios para la salud cardiovascular, modulación del sistema inmune, potencial prebiótico para la salud intestinal y capacidad antimicrobiana.

Palabras clave: hongos comestibles, hongos ostra, setas.

ABSTRACT

The objective of this research was to carry out a bibliographic review on the functional, nutritional and biological properties of *Pleurotus spp.* The review focused on recent studies to capture the most up-to-date and relevant information on the topic of study. 44 scientific articles selected from the Scopus database between 2020 and 2024 were analyzed, extracting the necessary and relevant information to carry out a significant bibliographic analysis. The results obtained allowed us to identify that there is a marked increase in interest in the potential of *Pleurotus spp.* in food, which is reflected in the development of innovative food products and nutraceuticals, where the unique properties of these fungi are used to improve the quality and functionality of foods. On the other hand, the diversity of functional properties of *Pleurotus spp.* stands out, including its fleshy and juicy texture, its water retention capacity, the absorption of flavors and aromas, and its culinary versatility, which make *Pleurotus spp.* They are an attractive and versatile ingredient in cooking and in the formulation of new food products. Finally, the reviewed studies highlight the outstanding nutritional and biological properties of *Pleurotus spp.*, among which are its high protein content, low fat and calorie content, richness in vitamins and minerals, production of bioactive compounds such as β -glucans, antioxidant, anti-inflammatory and antimicrobial effects, association with benefits for cardiovascular health, modulation of the immune system, prebiotic potential for intestinal health and antimicrobial capacity.

Keywords: edible mushrooms, oyster mushrooms, mushrooms.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de las variables utilizadas en la investigación	7
Tabla 2.	Principales propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de <i>Pleurotus spp</i>	34

ÍNDICE

Derechos de autor.....	ii
Aprobación del Director del Trabajo de Titulación.....	iii
Certificación de la defensa.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Delimitación del problema.....	4
1.3. Formulación del problema.....	4
1.4. Preguntas de investigación.....	4
1.5. Determinación del tema.....	4
1.6. Objetivo general.....	5
1.7. Objetivos específicos.....	5
1.8. Hipótesis.....	5
1.8.1. Hipótesis general.....	5
1.8.2. Hipótesis específicas.....	5
1.9. Declaración de las variables.....	6
1.9.1. Variable independiente.....	6
1.9.2. Variables dependientes.....	6
1.10. Justificación.....	7
1.11. Alcance y limitaciones.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	10
2.1. Antecedentes.....	10

2.1.1.	Antecedentes históricos.....	10
2.2.	Hongos comestibles	11
2.2.1.	Importancia de los hongos en la alimentación humana	13
2.2.2.	Valor nutricional de los hongos comestibles.....	14
2.3.	Hongos ostra	14
2.3.1.	<i>Pleurotus ostreatus</i>	15
2.3.2.	<i>Pleurotus djamor</i>	16
2.3.3.	Perfil nutricional de los hongos ostra	17
2.3.4.	Ciclo de vida del hongo <i>Pleurotus spp</i>	18
2.3.5.	Propiedades funcionales de los hongos ostra	20
2.3.6.	Propiedades nutricionales y biológicas.....	21
2.3.7.	Uso de los hongos ostra	23
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO		25
3.1.	Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2.	Población y la muestra	25
3.2.1.	Características de la población.....	25
3.2.2.	Delimitación de la población	26
3.2.2.1.	Criterios de inclusión	26
3.2.2.2.	Criterios de exclusión	26
3.2.3.	Tipo de muestra.....	26
3.2.4.	Tamaño de la muestra.....	27
3.2.5.	Proceso de selección de la muestra	27
3.3.	Métodos y técnicas.....	27
3.4.	Procesamiento estadístico de la información	28
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....		29
4.1.	Interpretación de los resultados.....	29

4.1.1. Tendencias investigativas relacionadas con las potencialidades <i>Pleurotus spp.</i> en la alimentación	29
4.1.2. Principales propiedades funcionales de <i>Pleurotus spp.</i> reportadas en diferentes investigaciones.	30
4.1.3. Propiedades nutricionales y biológicas que diferentes estudios han conferido a <i>Pleurotus spp.</i>	32
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. Conclusiones	35
5.2. Recomendaciones.....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
ANEXOS	44

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la investigación en el campo de la alimentación y la nutrición ha experimentado un cambio significativo hacia la exploración de fuentes alternativas de proteínas y nutrientes que puedan contribuir a una alimentación más sostenible y saludable. En este contexto, los hongos comestibles han emergido como una opción prometedora debido a su composición nutricional única, su capacidad para producir compuestos bioactivos y sus propiedades funcionales beneficiosas para la salud (Bermejo-López *et al.*, 2021).

Dentro de la diversidad de hongos de *Pleurotus spp* de mayor importancia se encuentran los hongos ostra rosado (*Pleurotus djamor*) y gris (*Pleurotus ostreatus*) han atraído particular atención debido a sus características nutricionales excepcionales y sus potenciales aplicaciones en la alimentación funcional y nutracéutica. Estas especies de hongos, pertenecientes al género *Pleurotus*, son conocidas por su delicioso sabor, textura carnosa y versatilidad en la cocina. Sin embargo, su valor va más allá de lo culinario, ya que ofrecen un perfil nutricional rico en proteínas, carbohidratos complejos, vitaminas y minerales esenciales (Salmones, 2017).

En el caso específico de los hongos ostra rosado y gris, su contenido proteico es particularmente notable, ya que proporcionan una fuente de proteínas de alta calidad que contiene todos los aminoácidos esenciales necesarios para el organismo humano. Esta característica los convierte en una opción valiosa para aquellos que buscan alternativas vegetales a las proteínas de origen animal. Además de su contenido proteico, estos hongos también son una fuente significativa de carbohidratos complejos, fibra dietética y una variedad de vitaminas y minerales, lo que contribuye a su perfil nutricional completo (Nieto-Juárez, Cuzcano-Ruiz, & Reyes-López, 2019).

Otro aspecto fascinante de los hongos ostra rosado y gris es su capacidad para producir compuestos bioactivos con diversas propiedades beneficiosas para la salud. Entre estos compuestos se encuentran los polifenoles, como los flavonoides y fenoles, que han demostrado tener efectos antioxidantes, antiinflamatorios,

antimicrobianos y antitumorales en estudios científicos. Estas propiedades bioactivas no solo mejoran la calidad nutricional de los hongos, sino que también sugieren su potencial en la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades, lo que los convierte en un objeto de interés en la investigación nutricional y biomédica (González-Morales, Ribas-Aparicio, & Burrola-Aguilar, 2021).

Además de su valor nutricional y bioactivo, los hongos ostra rosado y gris también han sido objeto de estudios para desarrollar productos derivados como harinas y concentrados proteicos. Estos productos, obtenidos a partir de técnicas de extracción y procesamiento, presentan un enfoque innovador para aprovechar al máximo las propiedades funcionales y nutricionales de estos hongos en aplicaciones alimentarias y nutracéuticas. La obtención de harinas y concentrados proteicos de hongos ostra rosado y gris abre nuevas posibilidades en la industria alimentaria, permitiendo la creación de alimentos funcionales, suplementos nutricionales y productos de valor agregado que pueden contribuir a una dieta más equilibrada y saludable (Cano-Estrada & Romero-Bautista, 2016).

Considerando lo anterior, es evidente la importancia de llevar a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible, con la particularidad de poder evaluar las propiedades funcionales, nutricionales y actividades biológicas de *Pleurotus spp.* Con esto se apuntó a tener una comprensión más profunda del potencial de estos hongos en términos de alimentación y beneficios para la salud humana. Además, con esto se pretendió identificar áreas críticas para futuras investigaciones y el desarrollo de aplicaciones prácticas en sectores como la industria alimentaria y la nutracéutica (Nieto & Chegwin, 2010).

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

El *Pleurotus spp.*, hongo comestible conocido como seta ostra, ha sido objeto de numerosos estudios debido a sus propiedades funcionales, nutricionales y biológicas. Sin embargo, a pesar de la amplia literatura existente, se identifica una carencia en la sistematización y análisis crítico de sus propiedades en el ámbito alimentario. Esta falta de evaluación comparativa dificulta la comprensión de su potencial como alimento funcional y su efecto en la salud humana.

En este sentido, el problema de investigación se centra en la necesidad de una revisión exhaustiva que integre y analice de manera crítica las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas del *Pleurotus spp.* en relación con su uso alimentario. Aunque se han estudiado sus capacidades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias, no se ha realizado una evaluación comparativa que permita determinar su relevancia y aplicabilidad en la industria alimentaria ni su impacto en la salud humana.

La falta de claridad y evaluación integral limita la comprensión de las potencialidades del *Pleurotus spp.* como alimento funcional y su contribución a una dieta saludable. Además, se identifica la necesidad urgente de identificar y analizar las tendencias investigativas actuales relacionadas con este hongo en la alimentación, incluyendo su valor nutricional, su potencial como ingrediente funcional y su papel en la seguridad alimentaria.

Otro aspecto crítico es la limitada caracterización nutricional y biológica del *Pleurotus spp.* Se requiere una comprensión más profunda de su composición y biodisponibilidad para evaluar adecuadamente su impacto en la salud humana. Esto incluye aspectos como su contenido proteico, vitamínico, mineral y otros nutrientes relevantes para la nutrición humana.

1.2. Delimitación del problema

Espacialmente, el problema de investigación se enfoca en el *Pleurotus spp.* como hongo comestible y sus propiedades en el ámbito alimentario, abarcando tanto su cultivo como su utilización como ingrediente en productos alimenticios. Temporalmente, se centra en estudios recientes que abarcan los últimos diez años, con el objetivo de obtener información actualizada y relevante. Socialmente, se considera relevante para la comunidad científica, la industria alimentaria y el público en general interesado en la alimentación saludable y las propiedades de los alimentos funcionales.

1.3. Formulación del problema

¿Cuáles son las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas del *Pleurotus spp.* según la bibliografía disponible?

1.4. Preguntas de investigación

¿Cuáles son las tendencias investigativas actuales que exploran las potencialidades del *Pleurotus spp.* en la alimentación?

¿Cuáles son las principales propiedades funcionales del *Pleurotus spp.* que han sido identificadas en diversas investigaciones?

¿Qué propiedades nutricionales y biológicas han sido atribuidas al *Pleurotus spp.* según diferentes estudios científicos?

1.5. Determinación del tema

El enfoque del tema se restringe al análisis del *Pleurotus spp.* y sus características funcionales, nutricionales y biológicas en el marco de su empleo en la alimentación humana, tanto en lo que respecta a su cultivo como a sus usos en la gastronomía. Desde el punto de vista temporal, se focaliza en estudios efectuados en la última década con el propósito de contar con información actualizada y pertinente sobre

las últimas tendencias y descubrimientos en esta área. En cuanto al contexto social, el tema posee relevancia para la comunidad científica, los expertos en salud, la industria alimentaria y aquellos individuos interesados en la alimentación saludable y las cualidades de los alimentos naturales y funcionales.

1.6. Objetivo general

Analizar bibliográficamente las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.*

1.7. Objetivos específicos

Determinar las tendencias investigativas relacionadas con las potencialidades *Pleurotus spp.* en la alimentación.

Reconocer las principales propiedades funcionales de *Pleurotus spp.* reportadas en diferentes investigaciones.

Identificar las propiedades nutricionales y biológicas que diferentes estudios han conferido a *Pleurotus spp.*

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis general

La revisión bibliográfica de las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.* revelará un amplio espectro de potencialidades en términos de su aplicabilidad en la alimentación y su impacto en la salud humana.

1.8.2. Hipótesis específicas

Existe una tendencia en la investigación que demuestra el potencial de *Pleurotus spp.* como una fuente nutricionalmente rica y funcionalmente versátil para la alimentación humana.

Las propiedades funcionales de *Pleurotus spp.*, tales como su capacidad emulsificante, actividad antioxidante y estabilidad frente a la oxidación, han sido consistentemente destacadas en estudios previos.

La composición nutricional de *Pleurotus spp.*, incluyendo su contenido de proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, presenta características que lo posicionan como un alimento con potencial para mejorar la salud y prevenir enfermedades.

1.9. Declaración de las variables

1.9.1. Variable independiente

- Tipo de hongo ostra utilizado: *Pleurotus sp.*

1.9.2. Variables dependientes

Propiedades funcionales: Capacidad emulsificante, viscosidad, estabilidad frente a la oxidación, otras propiedades físico-químicas.

Propiedades nutricionales: Contenido de proteínas, carbohidratos, lípidos, vitaminas, minerales.

Propiedades biológicas: Actividad antioxidante, antiinflamatoria, antimicrobiana, antitumoral y otras actividades biológicas estudiadas

Tabla 1. Operacionalización de las variables utilizadas en la investigación

Variable	Tipo	Dimensión	Indicador
Especie de hongo <i>Pleurotus spp.</i>	Cualitativa nominal	Tipos de hongos <i>Pleurotus spp.</i>	Tipo de especie de <i>Pleurotus</i> (djamor, ostreatus, etc.)
Capacidad emulsificante	Cuantitativa continua	Medida en mililitros (ml)	Volumen de emulsión formada por el hongo
Viscosidad	Cuantitativa continua	Medida en centipoises (cP)	Resistencia al flujo del hongo
Estabilidad frente a la oxidación	Cualitativa ordinal	Escala de 1 a 5	Grado de resistencia a la oxidación del hongo
Contenido de proteínas	Cuantitativa continua	Porcentaje (%)	Concentración de proteínas en el hongo
Contenido de carbohidratos	Cuantitativa continua	Porcentaje (%)	Concentración de carbohidratos en el hongo
Contenido de lípidos	Cuantitativa continua	Porcentaje (%)	Concentración de lípidos en el hongo
Contenido de vitaminas	Cuantitativa continua	Unidades internacionales (UI)	Concentración de vitaminas en el hongo
Contenido de minerales	Cuantitativa continua	Miligramos por kilogramo (mg/kg)	Concentración de minerales en el hongo
Actividad antioxidante	Cuantitativa continua	Unidades de actividad antioxidante (UAA)	Capacidad antioxidante del hongo
Actividad antiinflamatoria	Cuantitativa continua	Porcentaje (%)	Efectividad antiinflamatoria del hongo
Actividad antimicrobiana	Cualitativa ordinal	Escala de 1 a 5	Grado de actividad antimicrobiana del hongo
Actividad antitumoral	Cualitativa ordinal	Escala de 1 a 5	Grado de actividad antitumoral del hongo
Otras actividades biológicas estudiadas	Cualitativa nominal	Tipos de actividades	Otras actividades biológicas evaluadas en el hongo

Fuente: Elaboración propia

1.10. Justificación

La investigación sobre las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.* reviste una gran importancia en el contexto actual de búsqueda de fuentes alimenticias alternativas y sostenibles. Este hongo, también conocido como hongo ostra, ha capturado la atención de la comunidad científica y de la industria alimentaria debido a su potencial como fuente de nutrientes y compuestos bioactivos.

Uno de los aspectos fundamentales que justifican esta investigación es el potencial de *Pleurotus spp.* como fuente alternativa de nutrientes en la alimentación humana. Estudios previos han destacado su perfil nutricional rico en proteínas,

carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales, lo que lo convierte en un recurso valioso para mejorar la calidad de la dieta y contribuir a la salud general.

Además, la investigación se justifica por el potencial de *Pleurotus spp.* en el desarrollo de alimentos funcionales. Sus propiedades funcionales, como la capacidad emulsificante, la viscosidad y la estabilidad frente a la oxidación, sugieren que puede ser utilizado como ingrediente en la formulación de alimentos que ofrezcan beneficios adicionales para la salud, como mejorar la textura y estabilidad de los productos finales.

Otro aspecto relevante es el impacto positivo que el consumo de *Pleurotus spp.* puede tener en la salud y el bienestar. Las propiedades biológicas del hongo, como su actividad antioxidante, antiinflamatoria, antimicrobiana y antitumoral, sugieren su potencial en la prevención de enfermedades crónicas y en la promoción de un estilo de vida saludable.

En términos de aplicabilidad, los resultados de esta investigación pueden tener diversas aplicaciones prácticas. Por un lado, pueden contribuir al desarrollo de nuevos alimentos funcionales enriquecidos con *Pleurotus spp.*, ofreciendo opciones más saludables y nutritivas a los consumidores. Por otro lado, el conocimiento generado puede ser utilizado en la promoción de la nutrición personalizada, diseñando dietas que se adapten a las necesidades individuales de las personas.

Finalmente, los compuestos bioactivos presentes en *Pleurotus spp.* pueden ser investigados y desarrollados como ingredientes para suplementos nutricionales o incluso como medicamentos naturales para el tratamiento de enfermedades, lo que representa una oportunidad para explorar nuevas vías terapéuticas y mejorar la calidad de vida de las personas.

1.11. Alcance y limitaciones

El alcance de la investigación abarca una revisión bibliográfica exhaustiva sobre las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas del *Pleurotus spp.* en el contexto de su uso potencial en la alimentación humana. Se busca recopilar y analizar

información proveniente de estudios científicos, revisiones bibliográficas y otros recursos pertinentes para obtener una visión integral y actualizada sobre las capacidades de este hongo.

En términos de la amplitud del estudio, se consideran investigaciones que aborden diversas áreas relacionadas con el *Pleurotus spp.*, como su composición química, sus efectos en la salud humana, su potencial como alimento funcional, su cultivo y producción, entre otros aspectos relevantes. Además, se incluyen estudios realizados en diferentes regiones geográficas para capturar la diversidad de especies de *Pleurotus spp.* y sus posibles variaciones en propiedades y aplicaciones.

Sin embargo, es importante destacar las limitaciones de la investigación. En primer lugar, la disponibilidad y accesibilidad de la literatura científica pueden ser limitadas, especialmente en lo que respecta a estudios recientes y de acceso restringido. Esto podría afectar la exhaustividad de la revisión bibliográfica y la inclusión de información relevante.

Otra limitación potencial es la variabilidad en los métodos de estudio utilizados en las investigaciones revisadas. La heterogeneidad en los enfoques metodológicos podría dificultar la comparación directa de resultados y la obtención de conclusiones generales sólidas.

Además, debido a la naturaleza en constante evolución de la investigación científica, es posible que algunos hallazgos o tendencias actuales no estén plenamente representados en la literatura disponible al momento de realizar la revisión bibliográfica. Esto podría limitar la capacidad de capturar las últimas tendencias y desarrollos en el campo del *Pleurotus spp.* y su aplicación en la alimentación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes históricos

Los hongos comestibles han sido parte fundamental de la alimentación humana desde tiempos remotos. Pruebas arqueológicas revelan su presencia en diversas culturas y regiones a lo largo de la historia. En Chile, restos de hongos hallados en Monte Verde datan de hace aproximadamente 13.000 años, mientras que, en Europa, se tiene evidencia de su consumo desde el Paleolítico Superior, hace unos 35.000 años, específicamente en la Península Ibérica. Por su parte, en China, registros escritos datan del año 1000 a.C., señalando el consumo de hongos en esa época (Molina-Castillo *et al.*, 2022).

Estas antiguas civilizaciones no solo valoraban los hongos por su sabor y valor nutricional, sino también por sus propiedades medicinales y simbólicas. En el Antiguo Egipto, por ejemplo, eran considerados un manjar reservado para la élite y utilizados en rituales religiosos. En la Antigua Grecia, figuras como Hipócrates y Dioscórides mencionaban sus propiedades curativas en sus escritos, mientras que en la Antigua Roma se les atribuían poderes afrodisíacos y se consumían de diversas formas (Rosales-López, 2019).

A lo largo de la historia, el conocimiento sobre los hongos comestibles ha ido evolucionando. En la Edad Media, su consumo decreció debido a temores relacionados con la toxicidad de algunos hongos, asociándolos incluso con prácticas de brujería. Sin embargo, en el Renacimiento, resurgió el interés por estos organismos, marcando el inicio de obras ilustradas sobre su identificación (Burrola, Garibay, & Zizumbo, 2012).

En la época moderna, la micología ha experimentado un gran desarrollo como ciencia dedicada al estudio de los hongos, lo que ha permitido una mejor comprensión de sus características y propiedades, así como la identificación de especies comestibles y no comestibles (Morales & Cardona, 2018).

En la actualidad, los hongos comestibles son apreciados globalmente y se consumen de diversas formas: frescos, secos, en conserva o en polvo. Son ingredientes clave en una amplia variedad de platos, desde entradas y ensaladas hasta salsas y postres. Además de su valor culinario, se reconocen como fuentes importantes de nutrientes como vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes. Además de su uso en la gastronomía, los hongos también tienen aplicaciones medicinales y en la industria cosmética, demostrando su versatilidad y relevancia en distintos ámbitos de la vida humana (Lasso-Guayasamín, 2019).

2.2. Hongos comestibles

Los hongos comestibles, una categoría diversa y fascinante dentro del reino Fungi, han adquirido una creciente atención y reconocimiento en los últimos años debido a su valor nutricional, propiedades funcionales y potencial terapéutico en la alimentación humana. Este grupo de organismos, que abarca una amplia variedad de especies, se ha convertido en una alternativa atractiva y saludable en la búsqueda de opciones alimentarias más sostenibles y beneficiosas para la salud (Valverde, Hernandez, & Paredes, 2015).

En primer lugar, es crucial destacar la diversidad que caracteriza a los hongos comestibles. Estos organismos se encuentran distribuidos en una amplia gama de hábitats, desde bosques y praderas hasta cultivos y ambientes urbanos. Entre las especies más conocidas y utilizadas en la alimentación se encuentran el champiñón común (*Agaricus bisporus*), el hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*), el shiitake (*Lentinula edodes*) y el maitake (*Grifola frondosa*), entre muchos otros. Cada especie posee características únicas en términos de sabor, textura, composición nutricional y propiedades funcionales, lo que las convierte en ingredientes valiosos en la cocina y la industria alimentaria (Mata, Philippe, & Garibay, 2016).

Uno de los aspectos más destacados de los hongos comestibles es su perfil nutricional. Aunque su composición varía según la especie y las condiciones de cultivo, en general, los hongos son bajos en calorías y grasas, pero ricos en proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales esenciales como el potasio, fósforo y selenio, así como en fibra dietética y compuestos bioactivos como

los polifenoles y beta-glucanos. Esta combinación de nutrientes los convierte en una opción saludable para complementar una dieta equilibrada y variada (Romero-Arenas *et al.*, 2013).

Además de su valor nutricional, los hongos comestibles son conocidos por sus propiedades funcionales en la cocina y la industria alimentaria. Por ejemplo, el hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) se caracteriza por su capacidad para absorber y realzar sabores, lo que lo hace popular en una amplia variedad de platos. Otros hongos, como el shiitake (*Lentinula edodes*), tienen propiedades umami que contribuyen a mejorar el perfil gustativo de los alimentos. Asimismo, muchos hongos comestibles tienen la capacidad de formar geles y emulsiones, lo que los hace útiles en la elaboración de salsas, sopas y productos procesados (Cortés, García, & Suárez, 2007).

Además de su uso en la gastronomía, los hongos comestibles también han despertado interés por sus posibles beneficios para la salud. Estudios científicos han demostrado que ciertas especies de hongos contienen compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y antitumorales. Por ejemplo, el shiitake contiene lentinan, un polisacárido con propiedades inmunomoduladoras, mientras que el maitake es conocido por su contenido de beta-glucanos, que se han asociado con efectos positivos en la salud cardiovascular y la regulación del sistema inmunológico (Guillamón, 2018).

A pesar de sus beneficios y potencialidades, es importante tener en cuenta algunas consideraciones y limitaciones asociadas con los hongos comestibles. En primer lugar, no todos los hongos son comestibles ni seguros para el consumo humano, ya que existen especies tóxicas y venenosas que pueden causar intoxicaciones graves. Por lo tanto, es fundamental contar con conocimientos sólidos de identificación y selección de hongos antes de consumirlos. Además, la calidad y seguridad de los hongos comestibles pueden estar influenciadas por factores como el ambiente de cultivo, la manipulación post-cosecha y las prácticas de almacenamiento (Estrada-Martínez *et al.*, 2009).

2.2.1. Importancia de los hongos en la alimentación humana

Los hongos desempeñan un papel significativo en la alimentación humana debido a su valor nutricional, propiedades funcionales y potencial terapéutico. A lo largo de la historia, diversas culturas han integrado hongos comestibles en su dieta, reconociendo su sabor único, textura versátil y beneficios para la salud. En la actualidad, la importancia de los hongos en la alimentación humana se destaca por varias razones fundamentales (Jiménez-Ruiz *et al.*, 2013).

Estos hongos son una fuente importante de nutrientes esenciales. Aunque su composición nutricional varía según la especie y las condiciones de crecimiento, en general, los hongos son bajos en calorías y grasas, pero ricos en proteínas de alta calidad. Además, contienen una amplia variedad de vitaminas y minerales, incluyendo vitamina D, vitamina B12, potasio, fósforo, selenio y zinc, entre otros. Estos nutrientes son esenciales para el funcionamiento adecuado del organismo, contribuyendo al desarrollo y mantenimiento de la salud en general (Ruan-Soto, 2018).

Otra razón clave para la importancia de los hongos en la alimentación humana es su versatilidad culinaria. Los hongos comestibles ofrecen una amplia gama de sabores, texturas y aromas que pueden realzar y diversificar cualquier plato. Desde los sutiles champiñones hasta los intensos shiitake y maitake, los hongos son capaces de agregar complejidad y profundidad a las preparaciones culinarias. Su capacidad para absorber y realzar otros sabores los convierte en ingredientes valiosos en la cocina, tanto en platos salados como en dulces (Kim *et al.*, 2010).

Además de su valor nutricional y culinario, los hongos también son reconocidos por sus propiedades funcionales en la industria alimentaria. Muchas especies de hongos tienen la capacidad de formar geles, emulsiones y espumas, lo que los hace útiles en la elaboración de productos como salsas, sopas, postres y productos horneados. Su capacidad para mejorar la textura, estabilidad y calidad sensorial de los alimentos los convierte en ingredientes versátiles y apreciados por chefs y fabricantes de alimentos (Granito *et al.*, 2009).

2.2.2. Valor nutricional de los hongos comestibles

Los hongos comestibles ofrecen un valor nutricional significativo, lo que los convierte en una adición saludable y beneficiosa a la dieta humana. Si bien la composición nutricional puede variar entre las diferentes especies de hongos, en general, presentan características nutricionales destacadas que los hacen valiosos como fuente de nutrientes. Por ejemplo, son bajos en calorías, lo que los hace ideales para quienes buscan controlar su ingesta calórica y mantener un peso saludable. Además, son ricos en proteínas de alta calidad, conteniendo todos los aminoácidos esenciales necesarios para el funcionamiento adecuado del organismo y el desarrollo muscular (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014).

Otro aspecto relevante es su bajo contenido de grasas, especialmente en grasas saturadas. Esto los hace adecuados para una dieta equilibrada y saludable, especialmente para aquellos que desean reducir la ingesta de grasas saturadas. Además, los hongos comestibles son una buena fuente de diversas vitaminas y minerales esenciales para la salud. Entre las vitaminas que suelen estar presentes en los hongos se encuentran la vitamina D, vitamina B2 (riboflavina), vitamina B3 (niacina), vitamina B5 (ácido pantoténico), vitamina B6 (piridoxina) y vitamina B9 (ácido fólico). Respecto a los minerales, los hongos suelen contener potasio, fósforo, selenio, zinc y cobre, entre otros (Socarrás-Suárez & Bolet-Astoviza, 2010).

Los hongos comestibles son una fuente de fibra dietética, especialmente de beta-glucanos. La fibra dietética es importante para la salud digestiva, la regulación del colesterol y la prevención de enfermedades cardiovasculares. También es relevante mencionar que algunos hongos comestibles contienen compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antimicrobianas y antitumorales. Estos compuestos pueden tener efectos beneficiosos para la salud humana, ayudando a proteger (Escudero & González, 2006).

2.3. Hongos ostra

En términos de hábitat y distribución, los hongos ostra son saprófitos, lo que significa que se alimentan de materia orgánica en descomposición. Suelen crecer

en grupos o en colonias cercanas en troncos de árboles vivos o muertos, especialmente en especies como el álamo, el roble, el olmo y otros árboles de madera dura. Prefieren ambientes húmedos y frescos, como bosques, huertos y jardines, siendo comunes en climas templados y subtropicales (Sosa, Sánchez, & Melgarejo, 2009).

En términos de su importancia en la alimentación humana, los hongos ostra son valorados por su perfil nutricional equilibrado. Son una fuente importante de proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales como potasio, fósforo y selenio, así como de antioxidantes y compuestos bioactivos. Su inclusión en la dieta puede aportar beneficios para la salud, como el fortalecimiento del sistema inmunológico, la regulación del azúcar en sangre y la protección contra enfermedades crónicas (Guillamón *et al.*, 2010).

2.3.1. Pleurotus ostreatus

Pleurotus ostreatus, conocido como hongo ostra, es un miembro del reino Fungi y del filo Basidiomycota. Pertenece a la clase Agaricomycetes y al orden Agaricales, específicamente a la familia Pleurotaceae y al género *Pleurotus*. En cuanto a su morfología, *Pleurotus ostreatus* presenta un sombrero que inicialmente es ovoide o en forma de abanico cuando es joven, desarrollándose hacia una forma semicircular o similar a una ostra a medida que madura, de ahí su nombre común. El diámetro del sombrero suele oscilar entre 5 y 25 centímetros (Benavides-Calvache *et al.*, 2015).

La superficie del sombrero es lisa y aterciopelada, con tonos que van desde el blanco hasta grises, beige o incluso ligeramente verdosos. Las láminas son blancas o cremosas en su juventud y se vuelven rosadas, para finalmente adquirir un color pardo oscuro a medida que maduran. Son anchas, espaciadas y se extienden desde el borde del sombrero hasta el tallo (Islam, Ganesan, & Xu, 2019).

El tallo es corto, central o excéntrico, pudiendo ser lateral en algunos ejemplares. Tiene una forma cilíndrica o lateralmente comprimida, con una textura fibrosa y un color similar al de las láminas. La carne es blanca y firme, con un olor y sabor

agradables, sin presentar olores desagradables o picantes (Franco-Maass *et al.*, 2012).

Las esporas de *Pleurotus ostreatus* son blancas a crema, ovaladas a subglobosas, con una longitud de aproximadamente 5 a 10 micrómetros. Este hongo es saprófito, lo que implica que se nutre de materia orgánica en descomposición. Suele crecer en grupos o colonias cercanas en troncos de árboles vivos o muertos, como álamos, robles y olmos, en ambientes húmedos y frescos como bosques, huertos y jardines (Medinilla *et al.*, 2010).

Pleurotus ostreatus es apreciado en la cocina por su sabor suave y su textura carnosa. Es una fuente rica en proteínas, vitaminas del complejo B, minerales como potasio, fósforo y selenio, antioxidantes y beta-glucanos, siendo un alimento versátil y saludable (Beltrán-Delgado *et al.*, 2021).

2.3.2. *Pleurotus djamor*

Pleurotus djamor, conocido como hongo ostra rosado, es otro miembro interesante dentro del género *Pleurotus* en el reino Fungi. Taxonómicamente, pertenece al filo Basidiomycota, la clase Agaricomycetes, el orden Agaricales y la familia Pleurotaceae (Valverde, Hernandez, & Paredes, 2015).

Desde el punto de vista morfológico, *Pleurotus djamor* presenta características distintivas que lo hacen fácilmente reconocible. Su sombrero es inicialmente convexo o en forma de abanico cuando es joven, desarrollándose hacia una forma semicircular o en forma de ostra a medida que madura, pudiendo alcanzar un diámetro que varía entre 5 y 25 centímetros. La superficie del sombrero es lisa y aterciopelada, con colores que van desde el rosa pálido hasta tonos más intensos de rosa o salmón (Ortega-Santiesteban *et al.*, 2019).

Las láminas de *Pleurotus djamor* son blancas o cremosas en su etapa juvenil y se tornan rosadas a medida que maduran, similar al color del sombrero. Son anchas, espaciadas y se extienden desde el borde del sombrero hasta el tallo. El tallo es corto, central o excéntrico, con una forma cilíndrica o lateralmente comprimida, y

suele tener una textura fibrosa y tonalidades rosadas en algunos casos. La carne es blanca y firme, con un olor y sabor agradables, sin presentar olores desagradables o picantes (Aguilar, Huamán, & Holgado, 2019).

Pleurotus djamor comparte la preferencia por crecer en ambientes húmedos y frescos, siendo común encontrarlo en bosques, huertos y jardines, principalmente en troncos de árboles muertos o en descomposición. En la cocina, este hongo es valorado por su atractivo color rosa, su sabor suave y su textura carnosa. Al igual que otros hongos comestibles, es una buena fuente de proteínas, vitaminas del complejo B, minerales como el potasio y antioxidantes, aportando beneficios nutricionales a las dietas donde se incluye (Cano & Romero, 2016).

2.3.3. Perfil nutricional de los hongos ostra

Los hongos ostra, representados por especies como *Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus djamor*, son reconocidos por su perfil nutricional equilibrado y su potencial para aportar beneficios a la salud humana. En términos de macronutrientes, los hongos ostra son una fuente valiosa de proteínas, carbohidratos y lípidos, aunque en proporciones que difieren de otros alimentos (Quintana *et al.*, 2018).

En cuanto a las proteínas, los hongos ostra son destacables debido a su contenido relativamente alto en comparación con otros vegetales. Las proteínas de los hongos ostra son de alta calidad, ya que contienen todos los aminoácidos esenciales necesarios para la síntesis proteica en el cuerpo humano. Esto los convierte en una opción valiosa para vegetarianos y veganos que buscan diversificar su ingesta de proteínas (Calero-Guevara, 2018).

En términos de carbohidratos, los hongos ostra contienen principalmente carbohidratos complejos como la glucosa y la quitina, una fibra dietética que puede tener efectos beneficiosos en la salud digestiva y en la regulación del azúcar en sangre. Su bajo contenido en carbohidratos simples los hace adecuados para personas que deseen controlar su consumo de azúcares simples (Marisela *et al.*, 2013).

Respecto a los lípidos, los hongos ostra son bajos en grasas saturadas y colesterol, lo que los convierte en una opción saludable para aquellos que buscan una dieta equilibrada y baja en grasas saturadas. Sin embargo, contienen ácidos grasos esenciales como el ácido linoleico y el ácido linolénico, que son importantes para la salud cardiovascular y el funcionamiento del sistema nervioso (Luna-López *et al.*, 2014).

En cuanto al contenido de vitaminas y minerales esenciales, los hongos ostra son una fuente notable de varios nutrientes clave. Por ejemplo, son ricos en vitaminas del complejo B, incluyendo riboflavina (B2), niacina (B3), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6) y ácido fólico (B9). Estas vitaminas desempeñan roles importantes en el metabolismo energético, la salud del sistema nervioso y la producción de glóbulos rojos (Durán-Agüero, Reyes-García, & Gaete, 2013).

Además, los hongos ostra contienen vitamina D en cantidades significativas, lo cual es destacable ya que pocos alimentos naturales son fuentes adecuadas de esta vitamina. La vitamina D es importante para la salud ósea, la función inmunológica y la absorción de calcio y fósforo (López-Sobaler *et al.*, 2022).

En cuanto a minerales, los hongos ostra son una buena fuente de potasio, un mineral crucial para la salud cardiovascular, la función muscular y la regulación de la presión arterial. También contienen fósforo, necesario para la formación de huesos y dientes, así como para el metabolismo energético. Otros minerales presentes en cantidades significativas incluyen el selenio, un antioxidante importante, y el zinc, necesario para la función inmunológica y la salud de la piel (Victoria & Emilio., 2016).

2.3.4. Ciclo de vida del hongo *Pleurotus spp.*

El ciclo de vida del hongo *Pleurotus spp.* es un proceso que abarca varias etapas clave. Este hongo pertenece al grupo de los basidiomicetos, caracterizados por su producción de esporas en estructuras llamadas basidios. A lo largo de su ciclo, *Pleurotus spp.* experimenta transformaciones morfológicas y metabólicas

significativas que lo llevan desde la formación de esporas hasta la madurez y la reproducción (Díaz-Torres *et al.*, 2023).

El ciclo de vida de *Pleurotus spp.* comienza con la germinación de las esporas. Estas esporas son liberadas por los basidios, estructuras especializadas que se encuentran en la superficie de las láminas de las setas maduras. Una vez que las esporas llegan a un sustrato adecuado, como la madera en descomposición o los residuos agrícolas, comienza la germinación. Durante esta etapa, la espora desarrolla un tubo germinativo que eventualmente dará lugar al micelio primario (González-Morales, Ribas-Aparicio, & Burrola-Aguilar, 2021).

El micelio primario es una red de hifas que se extiende por el sustrato en busca de nutrientes. Estas hifas crecen y se ramifican, colonizando gradualmente el sustrato. Durante este período, el micelio se nutre de la materia orgánica presente en el sustrato y se prepara para la siguiente etapa del ciclo de vida: la formación de primordios (Ruan-Soto, 2018).

Los primordios son pequeñas protuberancias que emergen del micelio primario. Estas estructuras son los precursores de las setas maduras. A medida que los primordios continúan desarrollándose, adquieren forma y tamaño característicos de *Pleurotus spp.* Durante este proceso, se produce la diferenciación celular y tisular que dará lugar a la estructura completa del hongo (Macías-Tomei *et al.*, 2013).

Una vez que los primordios han alcanzado un estado de madurez adecuado, comienza la etapa de fructificación. En esta fase, los primordios se transforman en setas maduras con cuerpos fructíferos bien formados. Estas setas son la forma visible y reproductiva de *Pleurotus spp.* y contienen las estructuras necesarias para la dispersión de esporas y la reproducción sexual del hongo (Vega & Franco, 2013).

Las setas maduras de *Pleurotus spp.* producen esporas en sus superficies laminares. Estas esporas son liberadas al ambiente cuando las setas maduras alcanzan la madurez completa. La dispersión de esporas es un paso crucial en el ciclo de vida del hongo, ya que permite la colonización de nuevos sustratos y la perpetuación de la especie (Aguilar, Huamán, & Holgado, 2019).

Una vez que las esporas son liberadas, comienza un nuevo ciclo de vida cuando estas esporas encuentran un sustrato adecuado y germinan para formar micelio primario. Este ciclo se repite continuamente en la naturaleza, asegurando la preservación y la expansión de *Pleurotus spp.* en su entorno (Angulo, Mamani, & Nova, 2022).

2.3.5. Propiedades funcionales de los hongos ostra

La capacidad de retención de agua de los hongos ostra es una propiedad importante en la industria alimentaria. Este atributo se refiere a la habilidad del hongo para absorber y retener agua, lo que puede ser útil en la producción de alimentos para mejorar su textura, jugosidad y tiempo de conservación. Por ejemplo, los hongos ostra deshidratados pueden rehidratarse fácilmente y ser utilizados en preparaciones como sopas, salsas o rellenos, donde su capacidad de retención de agua contribuye a mantener la humedad y mejorar la experiencia sensorial del producto final (Macías-Tomei *et al.*, 2013).

Además de su capacidad de retención de agua, los hongos ostra también poseen propiedades de gelificación. Esto significa que pueden formar geles o estructuras gelatinosas cuando se combinan con otros ingredientes. Esta propiedad es valiosa en la industria alimentaria para la elaboración de productos como gelatinas, pudines, postres y recubrimientos para alimentos. Los hongos ostra pueden actuar como agentes gelificantes naturales, ofreciendo una alternativa saludable y de origen vegetal a los gelificantes artificiales (Vega & Franco, 2013).

Otra propiedad funcional relevante de los hongos ostra es su capacidad emulsificante. Esta capacidad se refiere a la habilidad del hongo para estabilizar emulsiones, es decir, mezclas de líquidos que normalmente no se combinan fácilmente, como agua y aceite. Los hongos ostra contienen compuestos como las proteínas y lípidos que pueden ayudar a formar y estabilizar emulsiones, lo que tiene aplicaciones en la producción de aderezos, cremas, salsas y productos horneados. Además, su capacidad emulsificante puede mejorar la textura y la consistencia de estos alimentos (Díaz-Torres *et al.*, 2023).

En cuanto a su potencial como saborizantes naturales, los hongos ostra ofrecen perfiles de sabor únicos y agradables que pueden realzar el sabor de diversos productos alimenticios. Su sabor suave y umami los hace ideales como ingredientes en platos salados, como guisos, salteados, risottos y pizzas. Además, los hongos ostra pueden ser utilizados en la producción de condimentos, sazonzadores y extractos naturales para mejorar el perfil de sabor de alimentos procesados y preparaciones culinarias (Garrido, Jara, Wittig, Dondero, & Mendoza, 2009).

Las propiedades funcionales de los hongos ostra tienen aplicaciones potenciales en la industria alimentaria, donde pueden ser utilizados como ingredientes versátiles y saludables para mejorar la textura, estabilidad, sabor y valor nutricional de una amplia gama de productos. Su capacidad de retención de agua, gelificación, emulsificación y saborización los convierte en recursos valiosos para la innovación en la formulación de alimentos y el desarrollo de productos alimenticios más saludables y atractivos para los consumidores (Misael & Andrea, 2007).

2.3.6. Propiedades nutricionales y biológicas

Las propiedades nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.* abren un panorama fascinante sobre este organismo. Desde sus primeras etapas como esporas, este ciclo de vida encierra información genética crucial para su desarrollo. Al germinar, el micelio primario se despliega como una red de hifas, explorando el sustrato en busca de nutrientes esenciales. Este proceso es fundamental para la nutrición del organismo, dado que las hifas absorben compuestos orgánicos e inorgánicos vitales para su crecimiento y desarrollo (Sosa-Pech *et al.*, 2012).

Durante la colonización del sustrato, la transformación biológica se manifiesta con la formación de primordios. Estas pequeñas protuberancias marcan el inicio de las estructuras reproductivas del organismo, y durante su desarrollo, se suscitan cambios metabólicos que incrementan la concentración de nutrientes esenciales, como proteínas, vitaminas y minerales, en la matriz celular (Torres, Urrego, & Echeverri, 2019).

La etapa de fructificación es un hito biológico, donde los primordios se convierten en setas maduras, listas para la reproducción y dispersión de esporas. Estas setas maduras son una reserva nutricional valiosa, con un perfil que abarca carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas (como la vitamina D) y minerales cruciales como el potasio, fósforo y zinc (Angulo, Mamani, & Nova, 2022).

El ciclo de vida de *Pleurotus spp.* culmina con la liberación de esporas al ambiente, un proceso esencial para su perpetuación. Desde las setas maduras, las esporas se dispersan por el viento o por organismos vectores, buscando nuevos sustratos para colonizar y reiniciar su ciclo vital. Esta adaptabilidad biológica y su valioso perfil nutricional hacen de *Pleurotus spp.* un recurso vital tanto en la naturaleza como en la alimentación humana (Michea *et al.*, 2016).

Pleurotus spp. es reconocido por su bajo contenido calórico y de grasas, siendo una opción saludable en dietas equilibradas. Además, es una fuente rica en proteínas de alta calidad, favoreciendo a vegetarianos y veganos en la obtención de este nutriente crucial. Su contenido en fibra dietética, tanto soluble como insoluble, contribuye a la salud digestiva al promover la regularidad intestinal y prevenir problemas como el estreñimiento (González-García *et al.*, 2017).

Las vitaminas son otro punto fuerte de *Pleurotus spp.*, destacándose en vitaminas del complejo B como riboflavina (B2), niacina (B3) y ácido pantoténico (B5), fundamentales para el metabolismo energético y la función celular. Además, su contenido en vitamina D fortalece la salud ósea y el sistema inmunológico, ofreciendo beneficios integrales (Durán-Lengua *et al.*, 2010).

En el ámbito de los minerales, *Pleurotus spp.* sobresale por su riqueza en potasio, esencial para la función muscular, regulación de la presión arterial y equilibrio de líquidos. También aporta cantidades significativas de fósforo, hierro, zinc y selenio, nutrientes fundamentales para diversos procesos metabólicos y de defensa del organismo (Reyes de Fuentes & Fernández Da Silva, 2014).

Además de sus nutrientes básicos, *Pleurotus spp.* posee compuestos bioactivos con efectos benéficos para la salud. Los antioxidantes presentes, como polifenoles

y flavonoides, protegen las células del daño oxidativo y pueden tener propiedades antiinflamatorias, contribuyendo a la salud general y prevención de enfermedades (Llauradó-Maury *et al.*, 2011).

2.3.7. Uso de los hongos ostra

En el ámbito culinario, los hongos ostra son apreciados por su versatilidad en la cocina. Son utilizados en una variedad de platos, desde entradas hasta platos principales y acompañamientos. Su sabor suave y umami los hace ideales para salteados, guisos, risottos, sopas, ensaladas y pizzas. Además, se pueden consumir crudos en ensaladas o como parte de tablas de quesos y embutidos (Bermeo-Tamayo, Elizalde-Méndez, & Calle-Iñiguez, 2020).

Los hongos ostra también se utilizan en la elaboración de condimentos y salsas. Por ejemplo, se pueden secar y moler para obtener un polvo que se utiliza como condimento en diversos platos. También se pueden utilizar para hacer extractos y esencias que aportan sabor a platos horneados, salsas para pastas, aderezos y marinados (Rivera, Martínez, & Morales, 2013)

En el campo de la nutrición, los hongos ostra son valorados por su perfil nutricional equilibrado. Son una excelente fuente de proteínas de alta calidad, vitaminas del complejo B, minerales como potasio, fósforo y selenio, así como de antioxidantes y compuestos bioactivos. Por lo tanto, se utilizan en dietas equilibradas y en la alimentación de personas vegetarianas y veganas como alternativa saludable a la carne y otras fuentes de proteínas (Espejel-Sánchez *et al.*, 2021).

En la medicina tradicional y la fitoterapia, los hongos ostra han sido utilizados durante siglos por sus posibles propiedades medicinales. Se cree que tienen efectos beneficiosos para la salud, como fortalecer el sistema inmunológico, regular el azúcar en sangre, mejorar la salud cardiovascular y tener propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Estas propiedades han llevado a la investigación científica sobre el uso de extractos y compuestos de hongos ostra en la medicina moderna. (Gallegos-Zurita, 2016).

En la industria, los hongos ostra tienen aplicaciones en la producción de alimentos procesados y productos alimenticios. Por ejemplo, se utilizan en la elaboración de productos como hamburguesas vegetarianas, embutidos, patés, salsas y aderezos. También se utilizan como ingredientes en productos horneados, como panes, pasteles y galletas, donde aportan sabor y valor nutricional (Satpathy *et al.*, 2016).

Además de sus usos directos en la alimentación humana, los hongos ostra también tienen aplicaciones en la agricultura y la biotecnología. Por ejemplo, se utilizan en la producción de compostaje y como agentes de bioremediación para descomponer residuos orgánicos y contaminantes en el suelo. También se investiga su uso en la producción de bioplásticos, biocombustibles y otros productos biotecnológicos (Ostos-Ortíz, Rosas-Arango, & González-Devía, 2019).

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación que se realizó es una revisión bibliográfica, centrada en el análisis y síntesis de la literatura científica existente sobre las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas del *Pleurotus spp.* Esta revisión se enfocó en artículos científicos de los últimos años relacionados con el tema específico del análisis bibliográfico de las propiedades del *Pleurotus spp.* en el contexto de su uso en la alimentación humana.

En cuanto al diseño de la investigación, se utilizó un enfoque transversal. Este diseño implica analizar la literatura científica disponible en un momento específico para obtener una visión instantánea de las tendencias, hallazgos y conocimientos relacionados con el tema de estudio. En este caso, la revisión bibliográfica se centró en estudios recientes para capturar la información más actualizada y relevante sobre las propiedades del *Pleurotus spp.* en términos funcionales, nutricionales y biológicos.

3.2. Población y la muestra

3.2.1. Características de la población

La población en estudio para este análisis bibliográfico estuvo conformada por un total de 44 artículos científicos seleccionados de la base de datos Scopus. Estos artículos fueron publicados en los últimos cinco años y se centraron en el tema del *Pleurotus spp.*, específicamente en el análisis de sus propiedades funcionales, nutricionales y biológicas en relación con su uso en la alimentación humana. La selección de estos artículos representó una muestra significativa y actualizada de la literatura científica disponible sobre el tema de estudio.

3.2.2. Delimitación de la población

3.2.2.1. Criterios de inclusión

Para ser considerados en la muestra, los artículos debían cumplir con ciertos criterios de inclusión. En primer lugar, debían haber sido publicados dentro del período de los últimos cinco años, es decir, desde 2019 hasta 2023, para asegurar la actualidad de la información. Además, los artículos debían abordar específicamente el análisis bibliográfico de las propiedades del *Pleurotus spp.* en términos funcionales, nutricionales y biológicos. Por último, se requirió que los artículos tuvieran disponibilidad completa del texto para su revisión, lo que permitió un acceso completo a la información necesaria para el análisis.

3.2.2.2. Criterios de exclusión

Por otro lado, se establecieron criterios de exclusión para descartar artículos que no cumplieran con los objetivos de la investigación. Los artículos publicados antes del año 2019 fueron excluidos para centrarse en información más reciente y relevante. Asimismo, se excluyeron aquellos artículos que no estaban directamente relacionados con el análisis de las propiedades del *Pleurotus spp.* en la alimentación humana. Además, se descartaron los artículos que no tenían disponibilidad completa del texto para revisión, ya que se necesitaba acceder a la totalidad de la información para realizar un análisis completo y preciso.

3.2.3. Tipo de muestra

La muestra utilizada en este análisis bibliográfico fue una muestra no probabilística de tipo conveniencia. Esto significa que los artículos fueron seleccionados de manera intencional a partir de la base de datos Scopus, eligiendo aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos y estaban disponibles para su revisión. Esta muestra se consideró adecuada para abordar el tema de estudio de manera representativa y exhaustiva.

3.2.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra fue de 44 artículos científicos seleccionados, los cuales se consideraron suficientes y adecuados para cumplir con los objetivos del análisis bibliográfico. Esta cantidad de artículos proporcionó una base sólida de información actualizada y relevante para realizar un análisis exhaustivo de las propiedades del *Pleurotus spp.* en el contexto de la alimentación humana.

3.2.5. Proceso de selección de la muestra

El proceso de selección de la muestra se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos definidos. En primer lugar, se realizó una búsqueda en la base de datos Scopus utilizando términos relacionados con el tema de estudio. Luego, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión para seleccionar los artículos relevantes que cumplieran con los objetivos de la investigación. Posteriormente, se extrajo la información necesaria y relevante de estos artículos para llevar a cabo el análisis bibliográfico. Este proceso garantizó la calidad y representatividad de la muestra seleccionada para abordar el tema de estudio de manera rigurosa y objetiva.

3.3. Métodos y técnicas

En este análisis bibliográfico de las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas del *Pleurotus spp.*, se utilizaron métodos y técnicas específicas para llevar a cabo la revisión sistemática de la literatura científica. En primer lugar, se realizó una búsqueda exhaustiva en la base de datos Scopus utilizando términos clave relacionados con el tema de estudio, como "*Pleurotus spp.*", "propiedades funcionales", "propiedades nutricionales", "propiedades biológicas", entre otros. Esta búsqueda se llevó a cabo con el objetivo de identificar y seleccionar artículos relevantes que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos previamente.

Una vez obtenidos los artículos seleccionados, se procedió a realizar una lectura crítica y detallada de cada uno de ellos. Durante esta fase, se extrajo la información necesaria y relevante relacionada con las propiedades del *Pleurotus spp.* en términos funcionales, nutricionales y biológicos. Esta información incluyó datos

sobre la composición química de los hongos, sus efectos en la salud humana, sus aplicaciones en la alimentación funcional, entre otros aspectos relevantes.

Para organizar y sistematizar la información recopilada, se utilizó una matriz de análisis que permitió categorizar y clasificar los datos según los diferentes aspectos de interés, como las propiedades funcionales, las propiedades nutricionales y las propiedades biológicas. Esta matriz facilitó la identificación de patrones, tendencias y relaciones entre los diferentes estudios revisados, contribuyendo así a la interpretación y análisis de los resultados obtenidos.

3.4. Procesamiento estadístico de la información

Dado que este análisis bibliográfico se centró en la revisión de la literatura científica para recopilar información cualitativa sobre las propiedades del *Pleurotus spp.*, no se aplicó un procesamiento estadístico de la información en el sentido tradicional de análisis cuantitativo de datos. En lugar de eso, se utilizó un enfoque cualitativo para analizar y sintetizar la información obtenida de los artículos científicos revisados.

El procesamiento de la información se centró en la interpretación y análisis crítico de los datos cualitativos recopilados. Esto implicó identificar patrones, tendencias, similitudes y diferencias en las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas del *Pleurotus spp.* reportadas en los diferentes estudios revisados. Además, se realizaron comparaciones y contrastes entre los hallazgos de los diferentes artículos para obtener una visión global y contextualizada de las propiedades de interés.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Interpretación de los resultados

4.1.1. Tendencias investigativas relacionadas con las potencialidades *Pleurotus spp.* en la alimentación.

El género *Pleurotus*, conocido como setas de ostra, ha captado un interés creciente en la investigación científica en el ámbito alimentario debido a su cultivo a gran escala, sus características nutricionales y funcionales atractivas, así como su versatilidad culinaria. Durante el período 2020-2024, se han observado avances significativos en diversos aspectos relacionados con las potencialidades de *Pleurotus spp.* en la alimentación.

En primer lugar, se ha profundizado en el valor nutricional y funcional de *Pleurotus spp.* Estudios han destacado su contenido de proteínas, fibra dietética, vitaminas como B2, B3 y C, minerales como potasio, fósforo y selenio, además de compuestos bioactivos como β -glucanos y ergosterol. Este enfoque ha permitido asociar el consumo de *Pleurotus spp.* con beneficios para la salud humana, incluyendo la reducción del colesterol, la modulación del sistema inmune, la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes, hipertensión y cáncer, así como su potencial prebiótico.

En segundo lugar, se ha explorado el uso de *Pleurotus spp.* en la industria alimentaria como ingrediente funcional en diferentes productos. Esto incluye su aplicación como sustituto de carne, aprovechando sus propiedades texturales y nutricionales para productos cárnicos análogos como hamburguesas y nuggets. Asimismo, se investiga la obtención de harinas ricas en proteínas y fibra a partir de *Pleurotus spp.*, utilizables en panadería, pastelería y productos fortificados. Además, se ha evaluado su adición en polvo o extractos en alimentos como yogures, quesos y bebidas para enriquecer su valor nutricional y funcional.

Otro aspecto relevante es el cultivo y sostenibilidad de *Pleurotus spp.* Se han optimizado técnicas de cultivo en diferentes sustratos como paja de trigo, bagazo

de caña de azúcar y residuos de café, buscando mayor eficiencia y sostenibilidad ambiental. También se han desarrollado sistemas de cultivo vertical y urbano para su producción en espacios reducidos, reduciendo el impacto ambiental y acercando su cultivo a las comunidades. Además, se investigan estrategias para su uso en la biodegradación de contaminantes y la biorremediación de suelos, aprovechando su capacidad de degradar compuestos orgánicos.

En cuanto a aspectos tecnológicos y de procesamiento, se han desarrollado nuevas tecnologías de conservación como deshidratación, liofilización y encapsulación para mantener las propiedades nutricionales y funcionales de *Pleurotus spp.* También se han estudiado métodos de extracción y purificación de compuestos bioactivos para aplicaciones nutracéuticas y farmacéuticas. Además, se ha evaluado el impacto del procesamiento en sus propiedades, buscando optimizar las condiciones para preservar sus atributos deseables.

Finalmente, se han explorado tendencias emergentes como el uso de *Pleurotus spp.* como fuente de proteínas sostenibles para la alimentación animal y la acuicultura. También se investiga su potencial prebiótico y su impacto en la salud intestinal y la microbiota humana. Por último, se evalúa su capacidad para bioacumular metales pesados y otros contaminantes, considerando su posible uso en biorremediación, lo que demuestra el amplio espectro de investigaciones y aplicaciones relacionadas con *Pleurotus spp.* en el ámbito alimentario.

4.1.2. Principales propiedades funcionales de *Pleurotus spp.* reportadas en diferentes investigaciones.

El género *Pleurotus*, ha sido objeto de numerosas investigaciones que han revelado sus principales propiedades funcionales en el ámbito alimentario. Estas propiedades funcionales son atributos físicos y químicos que determinan la utilidad y el valor de *Pleurotus spp.* en diversas aplicaciones culinarias y nutricionales. A través de diferentes estudios científicos, se ha recopilado información detallada sobre estas propiedades funcionales, destacando su importancia y potencial en la industria alimentaria y la alimentación humana en general.

Una de las principales propiedades funcionales de *Pleurotus spp.* reportadas en investigaciones es su textura carnosa y su capacidad para retener agua. Estas características hacen que los hongos de este género sean ideales para su uso en la preparación de platos como guisos, salteados, risottos y otros alimentos donde se requiere una textura jugosa y succulenta. Además, su capacidad para retener agua contribuye a mantener la humedad en los alimentos durante su cocción, lo que resulta en preparaciones más jugosas y sabrosas.

Otra propiedad funcional importante es la capacidad de absorción de sabores y aromas. *Pleurotus spp.* tienen la capacidad de absorber y realzar los sabores de los ingredientes con los que se cocinan, lo que los hace ideales para agregar sabor y profundidad a una amplia variedad de platos. Esta propiedad ha sido aprovechada en la gastronomía para realzar el sabor de carnes, aves, pescados y vegetales, agregando un toque único y distintivo a las preparaciones culinarias.

Además de su textura y capacidad de absorción de sabores, *Pleurotus spp.* también se caracterizan por su versatilidad en la cocina. Estos hongos pueden ser preparados de diversas formas, incluyendo salteados, asados, rellenos, en salsas, en conservas y en productos procesados como hamburguesas vegetarianas y salchichas. Su versatilidad culinaria los convierte en un ingrediente apreciado por chefs y cocineros en la creación de platos creativos y deliciosos.

En términos nutricionales, *Pleurotus spp.* también presentan propiedades funcionales destacadas. Son una excelente fuente de proteínas de alta calidad, proporcionando todos los aminoácidos esenciales necesarios para el organismo humano. Esto los convierte en una opción valiosa para vegetarianos y veganos que buscan alternativas a las proteínas de origen animal. Además, su bajo contenido en grasas y calorías los hace adecuados para dietas saludables y equilibradas.

Otra propiedad funcional relevante es su contenido en fibra dietética, especialmente en forma de β -glucanos. Estos compuestos son conocidos por sus efectos beneficiosos para la salud, como la regulación del colesterol, la mejora de la salud intestinal y la estimulación del sistema inmune. La presencia de fibra dietética en

Pleurotus spp. contribuye a su valor nutricional y funcional como alimento saludable y funcional.

En cuanto a vitaminas y minerales, *Pleurotus spp.* son ricos en nutrientes esenciales como las vitaminas del complejo B (B2, B3), vitamina C, potasio, fósforo y selenio. Estos nutrientes desempeñan roles importantes en el metabolismo, la función celular, la salud ósea, la salud cardiovascular y la respuesta inmune. Su contenido nutricional completo los convierte en un alimento nutritivo y funcional que puede contribuir a una dieta equilibrada y saludable.

Además de sus propiedades nutricionales, *Pleurotus spp.* también presentan propiedades bioactivas que han sido objeto de investigación en diferentes estudios. Se ha demostrado que contienen compuestos bioactivos como antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos y antitumorales. Estos compuestos tienen el potencial de promover la salud y prevenir enfermedades crónicas, lo que agrega un valor adicional a su perfil funcional y nutricional.

4.1.3. Propiedades nutricionales y biológicas que diferentes estudios han conferido a *Pleurotus spp.*

A lo largo de diversos estudios científicos se ha investigado y documentado un amplio espectro de propiedades nutricionales y biológicas presentes en *Pleurotus spp.*, lo que ha contribuido a su reconocimiento como un alimento funcional y beneficioso para la salud humana.

Uno de los aspectos nutricionales más destacados de *Pleurotus spp.* es su alto contenido de proteínas de alta calidad, que abarca todos los aminoácidos esenciales necesarios para el organismo humano. Esta característica lo posiciona como una alternativa valiosa para aquellos que buscan fuentes de proteínas vegetales en su dieta. Además, su bajo contenido de grasas y calorías lo convierte en una opción saludable para promover un equilibrio nutricional.

En términos de vitaminas y minerales, *Pleurotus spp.* son una fuente rica en nutrientes esenciales. Destacan las vitaminas del complejo B, como la riboflavina

(B2) y la niacina (B3), que desempeñan un papel crucial en el metabolismo energético y la salud celular. También son una fuente significativa de vitamina C, importante para la función inmunológica y la salud de la piel. En cuanto a minerales, destacan el potasio, el fósforo y el selenio, que contribuyen a la salud cardiovascular, ósea y antioxidante, respectivamente.

Además de sus propiedades nutricionales, *Pleurotus spp.* también exhiben propiedades biológicas de interés. Se ha documentado su capacidad para producir compuestos bioactivos como β -glucanos, que han mostrado efectos beneficiosos para la salud. Los β -glucanos tienen propiedades inmunomoduladoras, antioxidantes y antiinflamatorias, lo que los convierte en un componente valioso para promover la salud y prevenir enfermedades crónicas.

En cuanto a su impacto en la salud humana, estudios han asociado el consumo de *Pleurotus spp.* con diversos beneficios. Se ha observado su potencial para reducir el colesterol LDL ("malo") y aumentar el colesterol HDL ("bueno"), contribuyendo así a la salud cardiovascular. Además, se ha documentado su capacidad para modular el sistema inmune, fortaleciendo las defensas del organismo contra infecciones y enfermedades.

Otro aspecto relevante es su potencial prebiótico, es decir, su capacidad para estimular el crecimiento y actividad de bacterias beneficiosas en el intestino. Esto puede contribuir a la salud digestiva, la absorción de nutrientes y la prevención de trastornos intestinales. Se ha observado también su potencial antimicrobiano, lo que sugiere su utilidad en el control de patógenos y la prevención de infecciones.

Además de sus propiedades nutricionales y biológicas, *Pleurotus spp.* también han sido objeto de estudios en el ámbito de la biotecnología y la farmacología. Se han identificado compuestos bioactivos con potencial antitumoral, antimicrobiano y antioxidante, lo que ha generado interés en su uso en el desarrollo de terapias y productos farmacéuticos. Estos hallazgos subrayan la diversidad y relevancia de las propiedades nutricionales y biológicas presentes en *Pleurotus spp.* y su potencial impacto en la salud humana y la industria biomédica.

Tabla 2. Principales propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.*

Propiedades Funcionales	Propiedades Nutricionales	Propiedades Biológicas
Textura carnosa y jugosa	Alto contenido de proteínas de alta calidad	Producción de compuestos bioactivos como β -glucanos
Capacidad de retención de agua	Fuente de aminoácidos esenciales	Efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos
Absorción de sabores y aromas	Bajo contenido de grasas y calorías	Asociado a beneficios para la salud cardiovascular
Versatilidad culinaria	Rico en vitaminas y minerales	Modulación del sistema inmune
Capacidad de realzar sabores en platos	Contiene fibra dietética, incluyendo β -glucanos	Potencial prebiótico para la salud intestinal
		<u>Capacidad antimicrobiana</u>

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Tras analizar las tendencias investigativas, se observa un marcado aumento en el interés por las potencialidades de *Pleurotus spp.* en la alimentación, lo que se refleja en el desarrollo de productos alimenticios innovadores y nutracéuticos, donde se aprovechan las propiedades únicas de estos hongos para mejorar la calidad y funcionalidad de los alimentos.

Se destaca la diversidad de propiedades funcionales de *Pleurotus spp.*, que incluyen su textura carnosa y jugosa, su capacidad de retención de agua, la absorción de sabores y aromas, y su versatilidad culinaria, mismas que hacen que *Pleurotus spp.* sean un ingrediente atractivo y versátil en la cocina y en la formulación de nuevos productos alimenticios.

Los estudios revisados ponen de manifiesto las destacadas propiedades nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.*, entre las que se tiene su alto contenido proteico, bajo contenido de grasas y calorías, riqueza en vitaminas y minerales, producción de compuestos bioactivos como β -glucanos, efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos, asociación con beneficios para la salud cardiovascular, modulación del sistema inmune, potencial prebiótico para la salud intestinal y capacidad antimicrobiana.

5.2. Recomendaciones

Fomentar la investigación interdisciplinaria para profundizar en el estudio de las potencialidades de *Pleurotus spp.* en diferentes campos como la nutrición, la biotecnología y la salud humana.

Promover la divulgación de información sobre las propiedades funcionales, nutricionales y biológicas de *Pleurotus spp.* para concienciar a la sociedad sobre su valor como alimento saludable y sostenible.

Estimular el desarrollo de estrategias y políticas que impulsen la inclusión de *Pleurotus spp.* en programas de alimentación pública y en la industria alimentaria, aprovechando su versatilidad y beneficios para la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Pumahuilca, F., Huamán-Huamán, H., & Holgado-Rojas, M. (2019). Caracterización de *Pleurotus* sp. aislado de la comunidad nativa de Korimani, centro poblado de Kiteni-Echarate, la Convención, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada*, 18(1), 45-50.
- Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J., & Valenzuela, R. (2014). Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85(Supl. ene): S76-S81.
- Almeida, S., Aguilar, T., & Hervert, D. (2014). La fibra y sus beneficios a la salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 27(1), 73-76.
- Angulo, F., Mamani, B., & Nova, M. (2022). Crecimiento in vitro de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*) en diferentes medios de cultivo. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 9(1), 10-18.
- Barragán, J., Gil-González, J., Durango-Restrepo, D., & Marín-Loaiza, J. (2016). Actividad in vitro de extractos etanólicos de propóleos del bajo cauca antioqueño sobre dos hongos filamentosos y uno levaduriforme. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(2), 333-340.
- Belandria, J., & Morillo, N. (2013). Perfil de aminoácidos y contenido de pigmentos en las harinas de residuos de camarón. *Zootecnia Tropical*, 31(1), 16-23.
- Beltrán-Delgado, Y., Morris Quevedo, H., DOMÍNGUEZ, D., Batista-Corbal, P., & LLauradó-Maury, G. (2021). COMPOSICIÓN MICOQUÍMICA Y ACTIVIDAD Antioxidante de la Seta *Pleurotus ostreatus* en Diferentes Estados de Crecimiento. *Acta Biológica Colombiana*, 26(1), 89-98.
- Benavides-Calvache, O., Cabrera-Hidalgo, É., Villota-Muñoz, A., & Perdomo, D. (2015). Ácidos grasos del hongo funcional *pleurotus ostreatus* cultivado en residuos sólidos agroindustriales. *Producción + Limpia*, 10(1), 73-81.
- Bermejo-López, L., Aparicio-Aránzazu, L., López-Sobaler, A., & Ortega, R. (2021). Importancia de la nutrición en la defensa inmunitaria. Papel de la leche y sus componentes naturales. *Nutrición Hospitalaria*, 38(spe2), 17-22.
- Bermeo-Tamayo, P., Elizalde-Méndez, J., & Calle-Iñiguez, M. (2020). Gastronomía tradicional: gustos y preferencias de los habitantes del cantón Santa Rosa,

- El Oro, Ecuador. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, 16(2), 175-185. .
- Burrola, C., Garibay, R., & Zizumbo, L. (2012). Conocimiento tradicional y aprovechamiento de los hongos comestibles silvestres en la región de Amanalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Micología*, 35, 01-16.
- Calero-Guevara, L. (2018). Valoración del crecimiento del hongo ostra rosado (Pleurotus. *Universidad Técnica de Ambato. Ambato - Ecuador*. 55 p.
- Cano, A., & Romero, L. (2016). Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. *Revista Chilena de Nutrición* 43(1): 75-80.
- Cortés, M., García, A., & Suárez, H. (2007). Fortificación de hongos comestibles (Pleurotus ostreatus) con calcio, selenio y vitamina C. *Vitae* 14(1): 16-24.
- Díaz-Torres, R., Hernández-Monzón, A., & Bernarda-Ruilova, M. (2023). Evaluación de las propiedades funcionales del pleurotus ostreatus y de la emulsión carne-hongo-grasa. *Ciencia Y Tecnología De Alimentos*, 24(2), 1-7.
- Duarte-Trujillo, A., Jiménez-Forero, J., Pineda-Insuasti, J., & González-Trujillo, C. (2020). Extracción de sustancias bioactivas de pleurotos ostreatus (pleurotaceae) por maceración dinámica. *Acta Biológica Colombiana*, 25(1), 61-74.
- Durán-Agüero, S., Reyes-García, S., & Gaete, M. (2013). Aporte de vitaminas y minerales por grupo de alimentos en estudiantes universitarios chilenos. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 830-838.
- Durán-Lengua, M., Montero-Castillo, P., Flórez-Díaz, W., Franco de la Hoz, V., & Coneo-Rodríguez, R. (2010). Evaluación higiénico-sanitaria y acción antagonica de cepas de lactobacilos comerciales frente a microorganismos patógenos (escherichia coli) presentes en el queso de capa del municipio de mompox. *Revista Científica*, 20(3), 312-317.
- Escudero, E., & González, P. (2006). La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria* 21(Supl. 2): 61-72.
- Espejel-Sánchez, K., Espinosa-Solares, T., Reyes-Trejo, B., Hernández-Rodríguez, G., Cunill-Flores, J., & Guerra-Ramírez, D. (2021). Valor nutricional y degradación térmica de compuestos bioactivos en hongos comestibles silvestres. *Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente*, 27(3), 337-35.

- Estrada-Martínez, E., Guzmán, G., Cibrián-Tovar, D., & Ortega-Paczka, R. (2009). Contribución al conocimiento etnomicológico de los hongos comestibles silvestres de mercados regionales y comunidades de la Sierra Nevada (México). *Interciencia* 34(1): 25-33.
- Franco-Maass, S., Burrola-Aguilar, C., & Arana-Gabriel, Y. (2012). Hongos comestibles silvestres: Un recurso forestal no maderable del Nevado de Toluca. *Ediciones EON, México, D.F.*
- Gallegos-Zurita, M. (2016). Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *Anales de la Facultad de Medicina*, 77(4), 327-332.
- Garrido, B., Jara, M., Wittig, R., Dondero, C., & Mendoza, G. (2009). Aceptabilidad de sopas deshidratadas de leguminosas adicionadas de realzadores del sabor (UMAMI). *Revista Chilena de Nutrición* 36(4): 1105-1112.
- González-García, M., Juan, G. S., Morales-Vicente, F., & Otero-González, A. (2017). Péptidos antimicrobianos: potencialidades terapéuticas. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 69(2), 01-13.
- González-Morales, A., Ribas-Aparicio, R., & Burrola-Aguilar, C. (2021). Actividad antioxidante de hongos silvestres consumidos tradicionalmente en el centro de México. *Scientia Fungorum*, 52, e1410.
- Granito, M., Guinand, J., Pérez, D., & Suhey, P. (2009). Valor nutricional y propiedades funcionales de Phaseolus Vulgaris procesada: Un ingrediente potencial para alimentos. *Interciencia* 34(1): 064-070.
- Guillamón, E. (2018). Efecto de compuestos fitoquímicos del género Allium sobre el sistema inmune y la respuesta inflamatoria. *Ars Pharmaceutica (Internet)* 59(3): 185-196.
- Guillamón, S., García-Lafuente, A., Lozano, M., D'Arrigo, M., Rostagno, M., Villares, A., & Martínez, J. (2010). Edible mushrooms: Role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia* 81: 715-723.
- Islam, T., Ganesan, K., & Xu, B. (2019). New insight into mycochemical profiles and antioxidant potential of edible and medicinal mushrooms: A Review. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 21, 237-251.
- Jiménez-Ruiz, M., Pérez-Moreno, J., Almaraz-Suárez, J., & Torres-Aquino, M. (2013). Hongos silvestres con potencial nutricional, medicinal y

- biotecnológico comercializados en Valles Centrales, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 4(2): 199-213.
- Kim, J., Lee, N., Hahm, Y., Baik, M., & Kim, B. (2010). Extraction of β -carotene produced from yeast *Rhodosporium* sp. and its heat stability. *Food Science and Biotechnology* 19(1): 263-266.
- Kosanic, M., Rancovic, B., & Dasic, M. (2012). Mushroom as possible antioxidant and antimicrobial agents. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* 11(4): 1095-1102.
- Lasso-Guayasamín, D. (2019). Formulación de un producto alimenticio a base de hongo ostra (*Pleurotus ostreatus*). *Universidad de las Américas. Quito - Ecuador*. 67 p.
- Llauradó-Maury, G., Morris-Quevedo, H., Castán-Chibás, L., & Bermúdez-Savón, R. (2011). Plantas y hongos comestibles en la modulación del sistema inmune. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 30(4), 511-527.
- López-Sobaler, A., Larrosa, M., Salas-González, M., Lorenzo-Mora, A., Loria-Kohen, V., & Aparicio, A. (2022). Impacto de la vitamina D en la salud. Dificultades y estrategias para alcanzar las ingestas recomendadas. *Nutrición Hospitalaria*, 39(spe3), 30-34.
- Luna-López, V., López-Medina, J., Vázquez-Gutiérrez, M., & Fernández-Soto, M. (2014). Hidratos de carbono: actualización de su papel en la diabetes mellitus y la enfermedad metabólica. *Nutrición Hospitalaria*, 30(5), 1020-1031.
- Macías-Tomei, C., C, M.-E., Carías, M., Noguera, D., & Chávez-Pérez, J. (2013). Valores de referencia de calcio, vitamina D, fósforo, magnesio y flúor para la población venezolana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(4), 362-378.
- Marisela, G., Suhey, P., Yolmar, V., & Colina, J. (2013). Valores de referencia de carbohidratos para la población venezolana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 63(4), 301-314.
- Marrugo-Ligardo, Y., Montero-Castillo, P., & Duran-Lengua, M. (2016). Evaluación Nutricional de Concentrados Proteicos de *Phaseolus lunatus* y *Vigna unguiculata*. *Información tecnológica*, 27(6), 107-114.

- Mata, M., Philippe, C., & Garibay, R. (2016). Primer registro de *Agaricus bisporus* (Basidiomycota, Agaricaceae) silvestre en Tlaxcala y Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(1): 10-17.
- Medinilla, B., Cruz, S., Navas, G., Arriaga, L., Morales, O., & Cáceres, R. (2010). Evaluación biológica y fitoquímica de cinco hongos nativos de Guatemala. *Guatefarma*.
- Michea, M., Briceño, C., Alcota, M., & González, F. (2016). Péptidos antimicrobianos y mediadores lipídicos: rol en las enfermedades periodontales. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 9(3), 231-237.
- Misael, C., & Andrea, G. (2007). Fortificación de hongos comestibles (*Pleurotus ostreatus*) con calcio, selenio y vitamina C. *Revista de la Facultad de Química Farmacéutica* 14(1): 16-24.
- Molina-Castillo, S., Espinoza-Ortega, A., Thomé-Ortiz, H., Moctezuma-Pérez, S., & Martínez-García, C. (2022). Los hongos comestibles silvestres: Entre las neofilias y neofobias de los consumidores mexicanos. *Bosque (Valdivia)*, 43(3), 231-241.
- Morales, N., & Cardona, N. (2018). Métodos de diagnóstico en micología. *CES Medicina* 32(1): 41-52.
- Nieto, I., & Chegwin, A. (2010). Influencia del sustrato utilizado para el crecimiento de hongos comestibles sobre sus características nutraceuticas. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 12(1), 169-178.
- Nieto-Juárez, J., Cuzcano-Ruiz, Á., & Reyes-López, W. (2019). Estudio preliminar de la composición nutricional del hongo *Pleurotus ostreatus* cultivado en pulpa de café. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 85(4), 422-431.
- Ortega-Santiesteban, O., M, G.-A., Bacallao-González, L., Hechevarría-Álvarez, J., García-Díaz, M., & Alonso-Gálvez, C. (2019). Diagnóstico del hematoma subdural: Un proceso de clínica e imágenes dinámico. *Revista Médica Electrónica* 41(2): 564-571.
- Ostos-Ortíz, O., Rosas-Arango, S., & González-Devia, J. (2019). Aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos. *Nova*, 17(31), 129-163.
- Quintana, J., Moncayo, O., Vera, G., & Álvarez, A. (2018). Crecimiento radial de hongos ostras (*Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus sapidus*) sobre residuos sólidos de soya, arroz y tusa de maíz. *Revista CONAMTI* 5(14):77-79.

- Reyes de Fuentes, D., & Fernández Da Silva, R. (2014). Actividad antimicrobiana in vitro del extracto foliar de zabila (*Aloe vera* L.) en microorganismos de interés clínico. *Salus*, 18(3), 27-32.
- Rivera, R., Martínez, C., & Morales, S. (2013). Evaluación de residuos agrícolas como sustrato para la producción de *Pleurotus ostreatus*. *Revista Luna Azul* 37: 89-100.
- Romero-Arenas, O., Hernández, I., Parraguirre, C., Marquez, N., & Amaro, L. (2013). Evaluación de bagazo de café (*Coffea arabica*) como sustrato en la producción de *Pleurotus ostreatus*. *Revista Mexicana Agronegocios* 17(33): 472-481.
- Rosales-López, C. (2019). Otro uso importante de los hongos. *Revista Tecnología en Marcha*, 32(2), 82-90.
- Ruan-Soto, F. (2018). Intoxicaciones por consumo de hongos silvestres entre los tsotsiles de Chamula, Chiapas, México. *Sociedad y Ambiente* (17): 7-31.
- Salmones, D. (2017). *Pleurotus djamor*, un hongo con potencial aplicación biotecnológica para el neotrópico. *Revista Mexicana de Micología*, 46, 73-85.
- Salmones, D., & Mata, G. (2015). Laccase production by *Pleurotus djamor* in agar media during cultivation on wheat straw. *Revista Mexicana de Micología*, 42.
- Satpathy, P., Steinigeweg, S., Cypionka, H., & Engelen, B. (2016). Different substrates and starter inocula govern microbial community structures in biogas reactors. *Environmental Technology* 37 1441-1450.
- Socarrás-Suárez, M., & Bolet-Astoviza, M. (2010). Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 29(3), 353-363.
- Sosa, T., Sánchez, J., & Melgarejo, L. (2009). Papel funcional de los hongos en ecosistemas de manglar. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 38(1): 39-57.
- Sosa-Pech, M., Ruiz-Sánchez, E., Mejía-Bautista, M., Reyes-Ramírez, A., & Cristóbal-Alejo, J. (2012). Actividad antagonista in vitro de aislados de la clase Bacilli de la península de Yucatán contra cuatro hongos fitopatógenos. *Universidad y ciencia*, 28(3), 279-284.

- Torres, V., Urrego, R., & Echeverri, J. (2019). Estrés oxidativo y el uso de antioxidantes en la producción in vitro de embriones mamíferos. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(2), 433-459.
- Valverde, M., Hernandez, T., & Paredes, O. (2015). Edible Mushrooms: Improving human health and promoting quality life. *International Journal of Microbiology* 2015: e376387.
- Vega, A., & Franco, H. (2013). Productividad y calidad de los cuerpos fructíferos de los hongos comestibles *Pleurotus pulmonarius* RN2 y *P. djamor* RN81 y RN82 cultivados sobre sustratos lignocelulósicos. *Información tecnológica*, 24(1), 69-78.
- Vega-Oliveros, C., Chegwin-Angarita, C., & Ardila-Barrantes, H. (2019). Condiciones para el análisis de proteínas del micelio de *Lentinula edodes* obtenido por fermentación en estado líquido. *Revista Colombiana de Química*, 48(3), 3-12.
- Victoria, M. d., & Emilio. (2016). El calcio, esencial para la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 33(Supl. 4), 26-31.
- Wien, T., Pike, E., Wisløff, T., Staf, A., Smeland, S., & Klemp, M. (2012). Cancer risk with folic acid supplements: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2(1): e000653.

ANEXOS

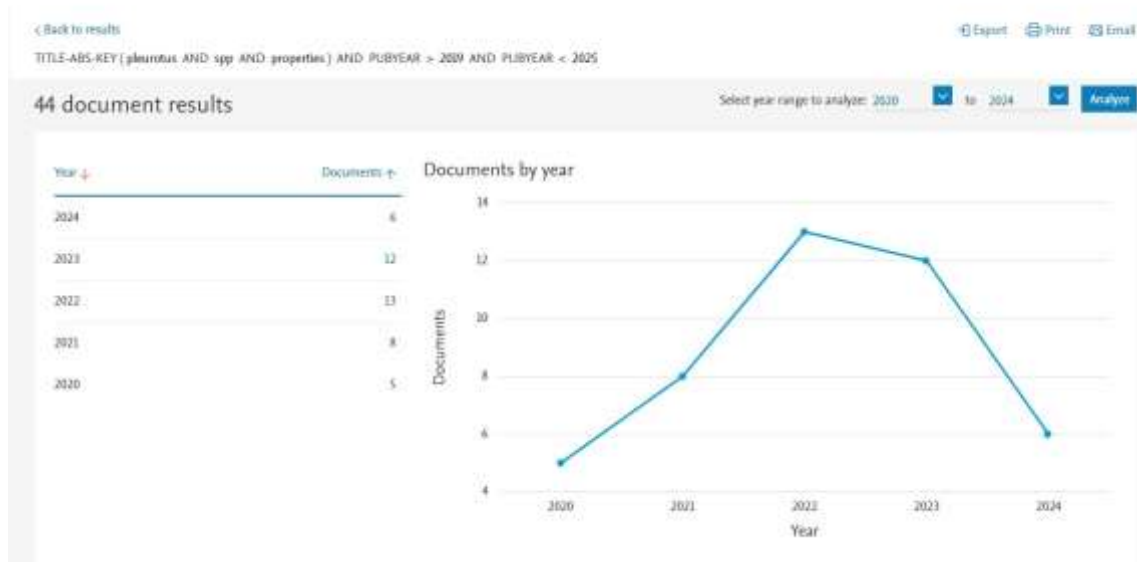
Anexo 1. Búsqueda de artículos científicos en la base de datos de Scopus

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, there is a search bar with the query "pleurotus AND spp AND properties". Below the search bar, there are options to refine the search, including "Search within results" and "Filters". The search results are displayed in a table with columns for Document title, Authors, Source, Year, and Citations. Two results are visible:

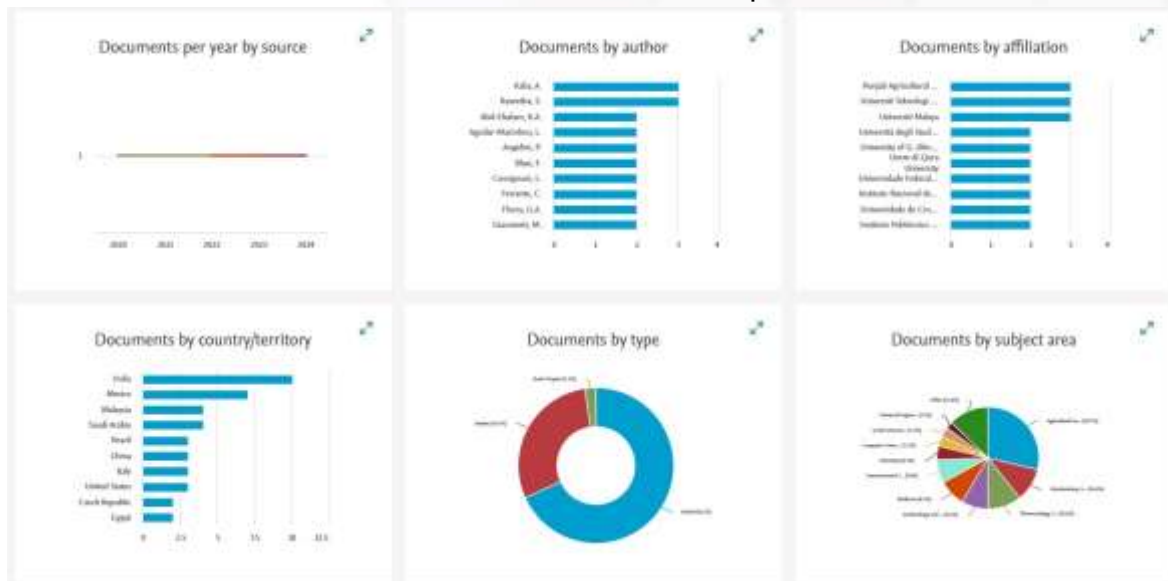
Document title	Authors	Source	Year	Citations
1 Exploring the therapeutic properties of chinese mushrooms with a focus on their anti-cancer effects: A systematic review	Sag, F., Kuroki, S., Patel, D.	Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine, 11, 100431	2024	1
2 Exploring the Functional Properties and Nutritional Values of Colored Oyster Mushroom Species (Pleurotus, Agaricomycetes): A Review	Medhi, N.S., Haiyes, Z.A., Patrawati, P., Sukor, R., Rusnetha, S.	International journal of medicinal mushrooms, 16(5), pp. 25-38	2024	0

Anexo 2. Análisis de las tendencias de artículos publicados en la base de datos de Scopus

Analyze search results



Anexo 3. Análisis de indicadores bibliométricos de las investigaciones encontradas en la base de datos de Scopus



UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

