



**UMA**  
Universidad  
María Auxiliadora

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE *Zingiber officinale*  
(Roscoe): EVALUACIÓN DE SU RELEVANCIA  
FARMACÉUTICA EN LA FAMILIA *Zingiberaceae***

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTORES**

**Bach. MENDOZA SANTOS, ERIKA NILDA**

<https://orcid.org/0009-0008-9603-0621>

**Bach. VILCAYAURI REMON, JESSICA MARIA**

<https://orcid.org/0009-0007-4193-1935>

**ASESOR**

**Mg. LA SERNA LA ROSA, PABLO ANTONIO**

<https://orcid.org/0000-0001-7065-012X>

**Lima - Perú**

**2024**

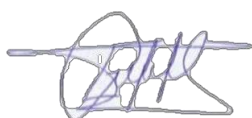
## AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, MENDOZA SANTOS, ERIKA NILDA, con DNI **45860233**, en mi condición de autora de la tesis presentada para optar el título profesional de **QUIMICO FARMACEUTICO** de título **“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE *Zingiber officinale* (Roscoe): EVALUACIÓN DE SU RELEVANCIA FARMACÉUTICA EN LA FAMILIA *Zingiberaceae*”, **AUTORIZO****

a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, **DECLARO BAJO JURAMENTO** que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de 6 % y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 5 días del mes de Diciembre del año 2024.



---

ERIKA NILDA MENDOZA SANTOS

DNI: 45860233



---

Mg. PABLO ANTONIO LA SERNA LA ROSA

DNI: 06121495

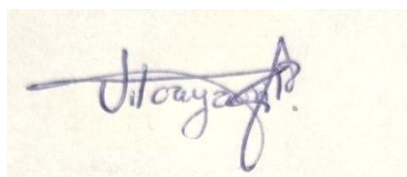
## AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, VILCAYAURI REMON, JESSICA MARIA, con DNI **46298929**, en mi condición de autora de la tesis presentada para optar el título profesional de **QUIMICO FARMACEUTICO** de título **“REVISIÓN SISTEMÁTICA DE *Zingiber officinale* (Roscoe): EVALUACIÓN DE SU RELEVANCIA FARMACÉUTICA EN LA FAMILIA *Zingiberaceae*”**,

**AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, **DECLARO BAJO JURAMENTO** que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de 6 % y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregando la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 05 días del mes de diciembre del año 2024.



---

JESSICA MARIA VILCAYAURI REMON  
DNI: 46298929



---

Mg. PABLO ANTONIO LA SERNA LA ROSA  
DNI: 06121495




# 6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

## Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **DEDICATORIA**

Primero, dedico este trabajo a Dios, quien me dio la fortaleza en los momentos difíciles, así como alegría, felicidad y aprendizaje, permitiéndome alcanzar esta etapa profesional.

A mi madre, Juana Santos Cornelio, que desde el cielo me cuida y, con sus bendiciones, me impulsa a seguir adelante.

A mi padre, Félix Mendoza Lucas, por su apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más desafiantes.

Y a mis hermanos, quienes han estado pendientes de mi crecimiento profesional y me han acompañado en cada paso del camino

Erika Nilda Mendoza Santos

A mis padres, Francisco Vilcayauri Ricse y Teodosia Remon Delgado, por su constante apoyo y por alentarme a avanzar en cada momento de mi desarrollo profesional.

A mi hermana Dora Yoli, por ser mi fuente de motivación y por sostenerme en los momentos difíciles.

Y a Dios, por guiar mi camino con salud y perseverancia

Jessica Maria Vilcayauri Remon

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad María Auxiliadora, por ser el pilar de nuestra formación en la carrera de Farmacia y Bioquímica.

Al Mg. Pablo Antonio La Serna La Rosa, nuestro asesor de tesis, por su constante apoyo en cada etapa de este proyecto.

Y a todos nuestros profesores, quienes nos transmitieron sus conocimientos y nos prepararon para enfrentar los retos del ámbito laboral y profesional

Erika Nilda Mendoza Santos  
Jessica Maria Vilcayauri Remon

## INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>II</b>
<b>INDICE GENERAL</b>	<b>III</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE ANEXOS</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>8</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>12</b>
<b>DISCUSIONES</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>REFERENCIAS:</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>41</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Base de extracción de datos relacionados con los constituyentes fitoquímicos en la familia Zingiberaceae .....	12
<b>Tabla 2</b> Base de extracción de Descripción de los artículos revisados con los constituyentes fitoquímicos en la familia Zingiberaceae .....	14
<b>Tabla 3</b> Base de extracción de datos relacionados con la actividad farmacológica en la familia Zingiberaceae .....	17
<b>Tabla 4</b> Base de extracción de Descripción de los artículos revisados a nivel farmacológica en la familia Zingiberaceae.....	21

## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A</b> Instrumento de recolección de datos.....	42
<b>ANEXO B</b> Operacionalización de las variables .....	43
<b>ANEXO C</b> Instrumento de recolección de datos .....	44



## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de *Zingiber officinale* (jengibre) para evaluar su relevancia farmacéutica dentro de la familia *Zingiberaceae*, analizando la composición fitoquímica y la actividad farmacológica de sus compuestos activos y su impacto en aplicaciones terapéuticas en la medicina contemporánea.

**Materiales y métodos:** Se adoptó un enfoque cualitativo y un diseño descriptivo no experimental. Se revisaron artículos científicos de bases de datos como PubMed, Scopus, BioMed Central y SciELO, publicados entre enero de 2014 y diciembre de 2023. Se utilizaron criterios de inclusión y exclusión específicos para seleccionar los estudios relevantes.

**Resultados:** Los estudios revisados indican que los compuestos bioactivos del jengibre, como los gingeroles, shogaoles y aceites esenciales, poseen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, antibacterianas y anticancerígenas. La raíz de jengibre es la parte más estudiada, destacándose por su riqueza en compuestos bioactivos. Los estudios experimentales, tanto in vitro como in vivo, confirman la efectividad del jengibre en diversas aplicaciones terapéuticas.

**Conclusión:** *Zingiber officinale* es una planta con un amplio espectro de propiedades farmacológicas, consolidándose como un valioso recurso terapéutico natural. Los compuestos bioactivos del jengibre muestran potencial en el tratamiento de infecciones bacterianas, inflamación crónica y enfermedades degenerativas.

**Palabras claves:** Revisión sistemática, *Zingiber officinale*, jengibre, composición fitoquímica, actividad farmacológica. (Descriptor: DeCS/MeSH)

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study is to perform a systematic review of *Zingiber officinale* (ginger) to evaluate its pharmaceutical relevance within the *Zingiberaceae* family, analyzing the phytochemical composition and pharmacological activity of its active compounds and their impact on therapeutic applications in contemporary medicine.

**Materials and methods:** A qualitative approach and a descriptive non-experimental design were adopted. Scientific articles from databases such as PubMed, Scopus, BioMed Central and SciELO, published between January 2014 and December 2023, were reviewed. Specific inclusion and exclusion criteria were used to select relevant studies.

**Results:** The reviewed studies indicate that bioactive compounds in ginger, such as gingerols, shogaols, and essential oils, possess anti-inflammatory, antioxidant, antibacterial, and anticancer properties. Ginger root is the most studied part, standing out for its richness in bioactive compounds. Experimental studies, both in vitro and in vivo, confirm the effectiveness of ginger in various therapeutic applications.

**Conclusion:** *Zingiber officinale* is a plant with a broad spectrum of pharmacological properties, consolidating itself as a valuable natural therapeutic resource. The bioactive compounds of ginger show potential in the treatment of bacterial infections, chronic inflammation and degenerative diseases.

Key words: Systematic review, *Zingiber officinale*, ginger, phytochemical composition, pharmacological activity (Source: *DeCS/MeSH*).

Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version)

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, ha surgido un renovado interés en las plantas medicinales como fuente de alternativas terapéuticas, no solo en países en desarrollo sino también en entornos clínicos y de investigación avanzados en todo el mundo. La familia *Zingiberaceae*, ampliamente reconocida por sus especies de uso tradicional en medicina, ha captado la atención de investigadores por sus múltiples aplicaciones farmacológicas <sup>(1)</sup>. Entre ellas, *Zingiber officinale* (Roscoe), conocido comúnmente como jengibre, se ha destacado debido a sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y analgésicas, las cuales se han investigado exhaustivamente en la última década <sup>(2)</sup>.

Desde un enfoque etnobotánico, el jengibre ha sido empleado tradicionalmente en diversas culturas para el tratamiento de dolencias digestivas, náuseas, y síntomas de dolor leve. De hecho, en Asia, donde su uso es particularmente prominente, se estima que más del 80% de la población recurre a plantas medicinales como el jengibre en tratamientos de salud cotidiana <sup>(3)</sup>. A nivel global, su aceptación y comercialización en el mercado de productos naturales continúa en crecimiento; en 2020, el valor del mercado mundial de jengibre superó los 3,000 millones de dólares y se espera que crezca a una tasa compuesta anual del 6.5% entre 2021 y 2026 <sup>(4)</sup>.

Los efectos farmacológicos de *Zingiber officinale* se deben a su variado contenido fitoquímico, donde destacan compuestos como el *gingerol*, *shogaol* y *paradol*, que han mostrado propiedades moduladoras en procesos inflamatorios y oxidativos <sup>(5)</sup>. Estudios recientes han evidenciado que estos compuestos activos interactúan con mediadores celulares clave, lo que podría contribuir al desarrollo de fármacos antiinflamatorios y analgésicos basados en extractos de jengibre <sup>(6)</sup>. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha enfatizado la necesidad de validar científicamente el uso de plantas medicinales, un esfuerzo que requiere revisiones sistemáticas y meta-análisis para comprender la eficacia y seguridad de estos tratamientos <sup>(7)</sup>.

A pesar del uso extendido y tradicional de *Zingiber officinale* (jengibre) en la medicina alternativa y sus conocidas propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y analgésicas, aún existe una falta de consenso sobre su eficacia clínica y seguridad en aplicaciones farmacéuticas específicas. Aunque el jengibre ha sido empleado ampliamente en diversas culturas para tratar dolencias como inflamación, náuseas y dolor, la evidencia científica disponible sigue siendo fragmentada y, en muchos casos, insuficiente para justificar su uso terapéutico en contextos clínicos regulados. Esta situación se ve agravada por la falta de revisiones sistemáticas recientes que integren los resultados de múltiples estudios, lo cual limita el avance en la validación de sus propiedades y su potencial como alternativa farmacológica. Por lo tanto, es fundamental realizar una revisión exhaustiva y sistemática de la literatura existente para evaluar de manera integral la relevancia farmacéutica de *Zingiber officinale*, estableciendo su eficacia, seguridad y posibles aplicaciones en la práctica médica moderna.

En cuanto a sus propiedades fitoquímicas, el jengibre contiene una amplia variedad de ácidos, entre ellos el linoleico, oxálico, ascórbico, glutámico y oleico. Su aceite esencial está compuesto por monoterpenos, alcoholes sesquiterpénicos, hidrocarburos, aldehídos alifáticos, cetonas y aldehídos monoterpénicos <sup>(8)</sup>.

En el antiguo Egipto, Grecia y Roma, alrededor del siglo II, el jengibre se convirtió en la segunda especia más valorada después de la pimienta. Los romanos lo utilizaban para sazonar guisos, platos salados, agridulces, salsas, sopas, legumbres y otros alimentos. Además, en la medicina tradicional china e india, el té de jengibre se consolidó como una práctica habitual <sup>(9)</sup>.

En algunos ensayos clínicos realizados con jengibre, se han observado efectos adversos, aunque generalmente leves, como acidez estomacal. A dosis elevadas, el jengibre puede exfoliar las células epiteliales gástricas, lo que sugiere un potencial efecto irritante en el tracto gastrointestinal <sup>(10)</sup>.

Entre sus propiedades farmacológicas, el extracto de jengibre actúa como un potente antioxidante, ayudando a combatir los trastornos provocados por el estrés oxidativo. Investigaciones han demostrado que compuestos fenólicos, como los gingeroles y las antocianinas, poseen efectos neuroprotectores que mejoran la memoria y el aprendizaje, especialmente en el contexto del envejecimiento <sup>(11)</sup>.

Durante la pandemia, se difundió rápidamente la información en varios países de que el jengibre podría ser un eficaz antiinflamatorio para tratar el nuevo virus, sugiriendo que esta especia podría influir en procesos clave de la patogenia de la COVID-19 gracias a sus propiedades antivirales, antiinflamatorias, inmunológicas y antioxidantes. Su impacto fue significativo, generando un aumento en la demanda de jengibre, especialmente durante los primeros trimestres de 2020. El cierre de fronteras en China permitió que países como Perú, Nigeria e Indonesia ofrecieran precios más competitivos que los de China. Además, el incremento en la demanda de jengibre chino propició un intercambio comercial, donde jengibre era intercambiado por productos relacionados provenientes de India <sup>(12)</sup>.

El cultivo del jengibre comenzó hace unos 3,000 años en el sudeste asiático. Fue introducido en Persia durante el reinado del rey Darío (siglo V a.C.) y se convirtió en una de las especias favoritas de los romanos, después de la pimienta. En el siglo IX, llegó a Francia y Alemania, y poco después a Inglaterra, donde se utilizaba para preparar bebidas como el Ginger Ale, también conocido como cerveza o té de jengibre. Actualmente, la India es el mayor productor de jengibre, particularmente en la región de Gingi, que abastece aproximadamente a la mitad del mercado mundial, incluyendo países como China, Australia, Hawái, Japón, Indonesia, Vietnam y el Caribe <sup>(13)</sup>.

El *Zingiber officinale* pertenece a la familia *Zingiberaceae* y se utiliza en la medicina tradicional. La parte más importante y medicinal de la planta son los rizomas, que se emplean en numerosos tratamientos y para aliviar diversas dolencias. La composición del aceite esencial de jengibre varía según la región geográfica, la frescura y la sequedad de los rizomas, así como los métodos de extracción utilizados. Los rizomas de jengibre contienen un aceite volátil compuesto por monoterpenos (5%), sesquiterpenos (65%) y compuestos oxigenados (30%). El aceite esencial del rizoma de jengibre incluye  $\alpha$ -zingibereno,  $\alpha$ -curcumeno,  $\beta$ -bisaboleno,  $\beta$ -sesquifelandreno y citral, siendo el  $\alpha$ -zingibereno un factor clave en la determinación de la calidad del aceite <sup>(14, 15)</sup>. Los aceites esenciales, conocidos por sus propiedades aromáticas y su naturaleza oleosa, están ganando popularidad debido a su bajo riesgo de contaminación microbiana. Un ejemplo es el aceite esencial de jengibre, que se emplea comúnmente en la industria alimentaria para la obtención de solventes

orgánicos [a]. En 2020, en la región de Jaén, se utilizó el rizoma de *Zingiber officinale* (jengibre o kión) para la extracción del aceite mediante el proceso de destilación por arrastre de vapor de agua <sup>(16)</sup>.

Para determinar el rendimiento del aceite y su composición química, se utilizó el rizoma con partículas de diferentes tamaños. Se identificaron los compuestos principales, incluyendo neral y geranial, que se encontraron en porcentajes de 9.7% a 10.4% y 11.6% a 14.0%, respectivamente; zingibereno (7.7% a 8.4%); canfeno (5.4% a 6.4%); ar-curcumeno (2.8% a 3.3%);  $\alpha$ -farneseno (3.2% a 3.6%); además de 1,8-cineol, geraniol y citronelol. El menor diámetro de partícula ( $D_p = 1.67$  mm) resultó en el mayor rendimiento de aceite <sup>(17)</sup>.

Según información del Ministerio de Salud (Minsa) de Perú, los niños tienen la mayor prevalencia de infecciones parasitarias, representando el 40% de los casos en el grupo etario de dos a cinco años <sup>(18)</sup>. La región más afectada es la selva, donde aproximadamente el 60% de los niños presentan infecciones parasitarias. Le sigue la región sierra con un 50% y la costa con un 40% <sup>(18)</sup>.

Berumen S. (2019) en México, desarrolló un jarabe naturista a base de *Zingiber officinale* (jengibre) con el objetivo de tratar la toxoplasmosis y otras parasitosis. La forma farmacéutica seleccionada fue el jarabe, ya que estaba dirigido a niños y mujeres embarazadas. Esta forma presenta ventajas como la facilidad de administración y la mínima necesidad de excipientes <sup>(19)</sup>. En la investigación, se utilizaron métodos de observación científica para evaluar el jarabe en 40 personas. Al finalizar las pruebas, se cumplieron las especificaciones establecidas en las pruebas organolépticas, fisicoquímicas y biológicas. La conclusión fue que el jarabe de jengibre demostró ser efectivo en comparación con los medicamentos alopáticos utilizados para el tratamiento de la toxoplasmosis y otras parasitosis <sup>(19)</sup>.

Tarfoui K., Brhadda N., Ziri R., Oubini A., Imtara H., Haida S., et al. (2022) llevaron a cabo un estudio sobre el perfil químico, el potencial antibacteriano y antioxidante de los aceites esenciales y extractos de *Zingiber officinale* Roscoe y *Elettaria cardamomum* (L.) Maton. El objetivo fue analizar la composición química del aceite esencial extraído de rizomas de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) y semillas de cardamomo (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton) utilizando cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas. Se identificaron 43 compuestos en el aceite esencial de jengibre y 17 compuestos en el aceite

de cardamomo, siendo los componentes más abundantes el zingibereno (22.18%) y el 1,8-cineol (43.47%). Los extractos de aceites esenciales fueron evaluados contra 9 tipos de bacterias y levaduras, mostrando la mayor sensibilidad contra *Staphylococcus aureus* <sup>(20)</sup>.

Aynaya, E., Machicao, J., y Nina, R. (2023) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el efecto antimicrobiano del aceite esencial de jengibre al 100% en comparación con el gluconato de clorhexidina al 0.12% sobre cepas de *Enterococcus faecalis* in vitro. La metodología empleada fue experimental, con un enfoque cuantitativo basado en la observación, prospección y análisis en el laboratorio. Los resultados demostraron que el aceite esencial de jengibre al 100% tiene un efecto antimicrobiano significativo <sup>(21)</sup>.

Ahón, K. (2021) realizó una investigación con el objetivo de evaluar el efecto del aceite esencial de *Zingiber officinale* sobre la inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus*. La extracción del aceite se llevó a cabo mediante destilación por arrastre de vapor de agua. Se midió el halo de inhibición en diferentes concentraciones del aceite esencial: 5% (9.1 mm), 10% (11.97 mm), 15% (14.07 mm) y 20% (16 mm). El análisis estadístico mediante la prueba T de Student reveló diferencias significativas entre las concentraciones, confirmando así el efecto antimicrobiano del aceite esencial de *Zingiber officinale* sobre *Staphylococcus aureus* <sup>(22)</sup>.

Vázquez, E. (2019) llevó a cabo una investigación para determinar la actividad antibacteriana in vitro de los extractos metanólicos de *Cúrcuma longa*, *Zingiber officinale* (jengibre) y una combinación de ambos, frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Se utilizó el método de difusión en disco, conocido como prueba de Kirby-Bauer [18]. Los resultados mostraron que el extracto de jengibre presentó halos de inhibición frente a *S. aureus*, mientras que el extracto de *Cúrcuma longa* no mostró actividad antibacteriana contra ninguna de las tres especies bacterianas evaluadas <sup>(23)</sup>.

O'Neill, B. (2019) exploró los beneficios del jengibre, tanto para uso interno como externo, centrándose en su efectividad en enfermedades inflamatorias, antimicrobianas y antiparasitarias. En su estudio, el jengibre, junto con el aceite de oliva, se destacó como un tratamiento efectivo para eliminar parásitos, hongos y bacterias en el intestino humano. O'Neill también mencionó otros alimentos

beneficiosos, como las semillas de calabaza y el ajo, que contribuyen a la eliminación de estos agentes patógenos <sup>(24)</sup>.

Actualmente, el jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) ha sido objeto de numerosos estudios que han destacado sus propiedades antiinflamatorias, antibacterianas y antimicóticas. En esta investigación, buscamos añadir una nueva dimensión a su perfil de propiedades al evaluar su potencial antiparasitario.

La justificación teórica de este proyecto radica en el creciente interés científico por las plantas medicinales y sus aplicaciones farmacéuticas. *Zingiber officinale* (Roscoe), comúnmente conocido como jengibre, es una especie de la familia *Zingiberaceae* que ha sido ampliamente estudiada por sus propiedades farmacológicas. Su perfil bioquímico incluye compuestos con potenciales efectos antiinflamatorios, antibacterianos, antimicóticos y antioxidantes. Sin embargo, a pesar de la vasta literatura sobre sus aplicaciones, la integración de sus propiedades en un marco teórico coherente que abarque tanto su actividad farmacológica como su potencial terapéutico sigue siendo limitada. Esta revisión sistemática proporcionará una evaluación exhaustiva y actualizada de la relevancia farmacéutica del jengibre, facilitando la comprensión de su papel en el desarrollo de nuevos tratamientos y en la integración de la medicina tradicional con la moderna.

Desde una perspectiva práctica, el conocimiento consolidado de las propiedades farmacéuticas de *Zingiber officinale* es fundamental para su aplicación efectiva en la industria farmacéutica y de suplementos. La revisión sistemática permitirá identificar y consolidar evidencia científica sobre la eficacia y seguridad del jengibre en diversas aplicaciones terapéuticas. Esto facilitará el desarrollo de nuevos productos basados en jengibre, optimizando su uso en tratamientos antiinflamatorios, antimicrobianos y antiparasitarios, entre otros. Además, proporcionará directrices claras para la formulación y estandarización de productos farmacéuticos derivados del jengibre, promoviendo prácticas basadas en evidencia en la industria.

A nivel social, el uso de *Zingiber officinale* tiene un impacto significativo en la salud pública y el bienestar. El jengibre ha sido tradicionalmente utilizado en diferentes culturas por sus propiedades medicinales, y su integración en tratamientos modernos puede mejorar el acceso a terapias naturales y



complementarias. Además, al proporcionar una revisión sistemática, el proyecto contribuye a la educación y concienciación sobre el potencial del jengibre como recurso terapéutico, apoyando la promoción de prácticas de salud integrativas. La validación de sus propiedades puede fomentar el uso de medicamentos y suplementos basados en plantas, que son percibidos como opciones más naturales y accesibles, especialmente en comunidades con acceso limitado a medicamentos convencionales.

Metodológicamente, una revisión sistemática es una herramienta robusta para compilar y evaluar la evidencia existente de manera rigurosa y estructurada. Este enfoque permitirá una evaluación crítica y objetiva de los estudios previos sobre *Zingiber officinale*, identificando vacíos en la investigación y proporcionando una visión clara de su relevancia farmacéutica. El uso de métodos estandarizados para la recopilación y análisis de datos asegura la calidad y la consistencia de los resultados, facilitando la generación de conclusiones fiables y generalizables. Esta metodología no solo optimiza el proceso de investigación, sino que también establece un marco sólido para futuras investigaciones y aplicaciones clínicas relacionadas con el jengibre.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de *Zingiber officinale* (Roscoe) para evaluar su relevancia farmacéutica dentro de la familia *Zingiberaceae*, analizando la composición fitoquímica y la actividad farmacológica de sus compuestos activos y su impacto en aplicaciones terapéuticas en la medicina contemporánea.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Enfoque y diseño de la investigación

Este proyecto de tesis adoptó un enfoque cualitativo, ya que se examinaron diversos artículos publicados y estudios científicos con el fin de ampliar la revisión sistemática sobre la especie *Zingiber officinale* (Roscoe). Se utilizó un diseño descriptivo de carácter no experimental, en el cual se organizó y confrontó la información basada en evidencias presentadas de manera precisa y detallada en una revisión sistemática. Esta revisión se centró en *Zingiber officinale* (Roscoe), una especie de la familia *Zingiberaceae* de relevancia farmacéutica <sup>(25)</sup>.

### 2.2 Población, muestra y muestreo.

Se llevó a cabo una revisión sistemática sobre la especie *Zingiber officinale* (Roscoe), una planta de la familia *Zingiberaceae* de interés farmacéutico, enfocada en su composición fitoquímica y actividad farmacológica. El estudio incluyó una revisión crítica de carácter narrativo, para lo cual se emplearon bases de datos como PubMed, Scopus, BioMed Central y SciELO, abarcando artículos científicos e investigaciones relacionadas con revisiones sistemáticas, tanto de origen nacional como internacional.

La población total de artículos seleccionados fue de 61 artículos. Tras la aplicación de los Criterios de Inclusión (CI) y los Criterios de Exclusión (CE), se excluyeron 30 artículos, quedando finalmente una muestra de 31 artículos para la revisión.

### 2.3 Variables de investigación

Se presenta una sola variable con dos dimensiones: composición fitoquímica y actividad farmacológica.

**Variable:** Revisión sistemática: *Zingiber officinale* (Roscoe) unas *Zingiberáceas* de interés farmacéutico.

**Definición conceptual:** Las revisiones sistemáticas son un paradigma de indagación que responde a controversias clínicas de relevancia dadas a

conocer con claridad por medio de una técnica metodológica y específica para investigar y seleccionar las primeras indagaciones posiblemente relevantes para ser evaluadas, analizadas e interpretadas, utilizando procedimientos estrictos para definir el sesgo y el fallo fortuito. Las revisiones sistemáticas de elevada calidad se basan en paradigmas preexistentes, asegurados, respectivamente, para evitar repeticiones y sesgos en la información que garantizan la transparencia y la minuciosidad durante el avance y una mejor calidad metódica de la revisión sistemática resultante <sup>(26)</sup>.

**Definición operacional:** Se desarrollará la revisión sistemática de investigaciones científicas que describen la composición fitoquímica y actividad farmacológica de la especie *Zingiber officinale* (Roscoe) una *Zingiberáceas* de interés farmacéutico, para ser incluidos en la investigación, artículos publicados desde enero 2014 hasta diciembre 2023.

## **2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos**

### **2.4.1. Técnica de recolección de datos:**

Se utilizó un procedimiento de revisión valorativa de textos científicos primarios, fundamentado en la recopilación, evaluación y verificación de la información relevante en los escritos, con el propósito de cumplir los objetivos planteados en la investigación <sup>(27)</sup>.

### **2.4.2. Instrumentos de recolección de datos:**

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante una matriz de análisis que permitió evaluar y organizar la información de los artículos seleccionados. El proceso de búsqueda de información se realizó mediante un algoritmo de búsqueda (Anexo A), el cual filtró artículos relacionados con la composición fitoquímica y la actividad farmacológica de *Zingiber officinale* (Roscoe), excluyendo aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión establecidos.

## **2.5 Plan de recolección de datos**

La recopilación de datos se realizó de la siguiente manera:

1. Planteamiento de la pregunta de revisión: Se formularon preguntas específicas de acuerdo con cada dimensión establecida.

2. Criterios de inclusión y exclusión: Basados en las dimensiones identificadas y utilizando el análisis PICO (Problema, Intervención, Comparación y Resultados), se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión:
3. Exploración bibliográfica.

<b>Parámetro de selección</b>	<b>Criterio de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Tipos de investigaciones	artículos originales descriptivos experimentales.	Reportes científicos, y papers de opinión.
Intervención	Investigaciones de composición fitoquímica y actividad farmacológica.	Otro tipo de estudios
Accesibilidad	Tener acceso completo al artículo en formato digital o en físico a través de bibliotecas de universidades	No tener acceso al documento completo ni en formato digital ni en físico.
Población de estudio	<i>Zingiber officinale</i> (Roscoe)	Plantas diferentes a <i>Zingiber officinale</i> (Roscoe).
Periodo de tiempo	De enero del 2014 hasta diciembre del 2023.	Artículos con publicación anterior a enero del 2014.
Idioma de la publicación	Artículos en inglés, portugués o español.	Artículos en idiomas diferentes a los mencionados.
Bases de datos bibliográficas	PubMed, Scopus, BioMed Central, Scielo.	Cualquier otra base de datos que no esté relacionada con el tema.

Se realizó una exploración exhaustiva de investigaciones científicas publicadas en los últimos 10 años, revisando las bases de datos bibliográficas incluidas en los criterios de selección. Asimismo, se

llevaron a cabo búsquedas en otros sistemas de información locales, como revistas científicas y bibliotecas universitarias, tanto públicas como privadas. Para esta revisión, se emplearon palabras clave como “Revisión Sistemática,” “*Zingiber officinale* (Roscoe),” “composición fitoquímica” y “actividad farmacológica.” En cuanto al idioma de los artículos, la búsqueda se centró en aquellos escritos en inglés, portugués o español.

4. Valoración de heterogeneidad, calidad y síntesis de la información.

Una vez seleccionados los estudios, se procedió de la siguiente manera:

- i. Se extrajo la información necesaria para resumir los estudios incluidos.
- ii. Se evaluaron los posibles sesgos en cada estudio, lo que permitió determinar la calidad de la evidencia recopilada.
- iii. Se elaboraron tablas y se realizó una síntesis de cada una de las evidencias encontradas.

5. Interpretación de los resultados

Se argumentaron los resultados de casos excepcionales o particularidades encontradas en algún estudio. Las conclusiones se alinearon con los objetivos del estudio, evitando cualquier afirmación que no estuviera respaldada por los datos disponibles.

## 2.6 Métodos de análisis estadísticos

No aplica

## 2.7 Aspectos éticos

En esta revisión sistemática, se siguieron principios éticos de integridad y transparencia en la investigación. Se garantizó la correcta citación de todas las fuentes consultadas y se respetó la propiedad intelectual de los autores de los estudios analizados. Además, se mantuvo un enfoque imparcial en el análisis y presentación de los datos, evitando sesgos que pudieran influir en los resultados. La revisión se realizó conforme a las normas éticas de la investigación científica, promoviendo una divulgación precisa y honesta de los hallazgos sobre *Zingiber officinale* (Roscoe).

### III. RESULTADOS

**Tabla 1** Base de datos para la extracción de información relacionada con los constituyentes fitoquímicos de la familia *Zingiberaceae*.

ID	AÑO	AUTOR	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2021	Haiwen Li, et al	Cambios en el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante durante la cosecha de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ): El jengibre baby atenúa la acumulación de lípidos y mejora la absorción de glucosa en las células HepG2	Estudio experimental (in vitro)	10.1002/F SN3.2654	Food Science and Nutrition	PubMed, PMC, Wiley Online Library (44)
2	2015	Mariange la Marrelli, et al	Estudio comparativo de la pulpa y cáscara de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe: composición fitoquímica y evaluación de la actividad anti tumoral	Estudio experimental (in vitro)	10.1080/1 4786419. 2015.102 0491	Natural Product Research	PubMed, Taylor & Francis <a href="https://us04web.zoom.us/j/75248407946?pwd=vhEabqis2rONe7EF1lkzLl5TyPytvL.1is(45)">https://us04web.zoom.us/j/75248407946?pwd=vhEabqis2rONe7EF1lkzLl5TyPytvL.1is(45)</a>
3	2022	Naveed Ahmed, et al	La eficacia antimicrobiana contra los microbios orales selectivos, la actividad antioxidante y el cribado fitoquímico preliminar de <i>Zingiber officinale</i>	Estudio experimental (in vitro)	10.2147/I DR.S364 175	Infect Drug Resist	PubMed, PMC, Taylor & Francis (46)
4	2023	Oussama Bekkouch et al	Estudio antiinflamatorio y caracterización fitoquímica de jugos de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe y <i>Citrus limon L.</i> y su formulación	Estudio experimental (in vivo e in vitro)	10.1021/a csomega. 2c04263	ACS Omega	PubMed, PMC, American Chemical Society (47)
5	2016	Ali Ghasem zadeh, et al	Variación de los constituyentes fitoquímicos y las actividades antioxidantes de <i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i> Theilade asociada con diferentes métodos de secado y actividad de polifenol oxidasa	Estudio experimental (in vitro)	10.3390/ molecules 21060780	Moléculas	PubMed, PMC (48)
6	2005	Casanova R, et al	Metabolitos secundarios en dos genotipos de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Artículo de conferencia	No disponible (No se proporciona DOI en	Actas de la Sociedad Interamericana de	CABI - Registro 20093212 822 (49)

					el registro)	Horticultura Tropical	
7	2012	Mariana Correa de Almeida	Efecto del procesamiento de la radiación en especies de la familia Zingiberaceae: cúrcuma ( <i>Curcuma longa</i> L.), jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe) y zedoaria ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe)	Investigación experimental	No disponible	Actas de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical	CABI (50)
8	2023	Renatto Cánepa, et al	Jengibre: especie foránea introducida y su reconocimiento como planta medicinal tradicional por parte de las poblaciones peruanas Awajún	Capítulo de libro	No disponible	Sistemas socioecológicos y decolonialidad	Google académico (51)
9	2013	Mariéli Lira Rodrigues, et al	Perfil fitoquímico e biológico del extracto hidroalcohólico de los rizomas de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Artículo original	No disponible	SaBios	Centro Universitario Integrado (52)
10	2022	Varios autores	Perfil químico, efectos inhibidores de la anti-5-lipoxigenasa y ciclooxigenasa del rizoma de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ), callos y callosidades tratados con elicitores	Investigación experimental	10.1590/0103-8478cr20210372	Cienc. Rural	SciELO (53)

La Tabla 1 presenta información sobre diversas investigaciones relacionadas con los constituyentes fitoquímicos de la familia Zingiberaceae, con un enfoque particular en *Zingiber officinale* (jengibre). La mayoría de los estudios listados son investigaciones experimentales, principalmente de tipo in vitro, lo que implica que se realizaron bajo condiciones controladas de laboratorio, fuera de un organismo vivo. Un número menor incluye estudios in vivo, es decir, realizados en organismos vivos (animales o humanos). Los estudios están publicados en revistas científicas reconocidas, como *Ciencia de los Alimentos y Nutrición*, *Investigación de Productos Naturales*, *ACS Omega*, entre otras. Además, varios estudios están disponibles en bases de datos académicas como PubMed, PMC y SciELO. La tabla abarca artículos originales, estudios experimentales, capítulos de libros y actas de conferencias, lo que refleja que las investigaciones provienen de diversos formatos de divulgación científica.

**Tabla 2** Base de datos para la descripción de los artículos revisados sobre los constituyentes fitoquímicos de la familia *Zingiberaceae*.

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	PARTE DE LA PLANTA	MÉTODO O REACTIVO	COMPONENTES QUÍMICOS	REFERENCIA
1	China, Irán, EE. UU.	2021	Cambios en el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante durante la cosecha de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ): El jengibre baby atenúa la acumulación de lípidos y mejora la absorción de glucosa en las células HepG2	Rizoma (jengibre baby)	Determinación del contenido fenólico y actividad antioxidante utilizando métodos de espectrofotometría	Polifenoles (fenoles totales), Terpenoides, compuestos fenólicos	Li, H., (2021). (44)
2	Italia	2015	Estudio comparativo de la pulpa y cáscara de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe: composición fitoquímica y evaluación de la actividad antitumoral	Pulpa y cáscara de jengibre	Extractos hidroalcohólicos; ensayo MTT para actividad antitumoral; pruebas de actividad antioxidante y antiinflamatoria	$\alpha$ -zingibireno, polifenoles, compuestos lipofílicos, fitoesteroles, ácidos grasos	Marrelli, M., (2015). (45)
3	Varios países	2022	La eficacia antimicrobiana contra los microbios orales selectivos, la actividad antioxidante y el cribado fitoquímico preliminar de <i>Zingiber officinale</i>	Raíz de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	Ensayos antioxidantes (DPPH), análisis cuantitativo por HPLC, y pruebas de actividad antimicrobiana por difusión en disco	Compuestos bioactivos (terpenos, polifenoles, fitoesteroles)	Ahmed, N. (2022). (46)
4	Varios países	2023	Estudio antiinflamatorio y caracterización fitoquímica de jugos de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe y <i>Citrus limon</i> L. y su formulación	Raíz de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) y Fruto de limón ( <i>Citrus limon</i> )	Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), ensayos in vivo e in vitro, pruebas de inflamación (carragenina), permeabilidad vascular, inhibición de desnaturalización de BSA	6-gingerol, 6-gingediol, isorhamnetina, hesperidina	Bekkouch, O., (2023). (47)
5	Malasia	2016	Variación de los constituyentes fitoquímicos y las actividades antioxidantes de <i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>	Rizoma (var. <i>rubrum</i> )	Liofilización, secado al vacío, secado a la sombra	6-gingerol, 8-gingerol, shogaol, flavonoides, ácidos fenólicos	Ghasemzadeh A, (2016). (48)



6	Venezuela	2005	Metabolitos secundarios en dos genotipos de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Rizoma	Remojo en etanol al 96%, secado, molienda	Aceites esenciales, alcaloides, antraquinonas, saponinas, flavonoides, taninos, polifenoles	Casanova (2005). (49)	R
7	Brasil	2012	Efecto del procesamiento de la radiación en especies de la familia Zingiberaceae: cúrcuma ( <i>Curcuma longa</i> L.), jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe) y zedoaria ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe)	Rizomas	Cromatografía en capa fina, método de Folin-Ciocalteu, ensayo DPPH, Rancimat, cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)	Curcumina, gingerol, compuestos fenólicos, curcuminoides, gingeroles	Almeida. (50).	2012
8	Perú	2023	Jengibre: especie foránea introducida y su reconocimiento como planta medicinal tradicional por parte de las poblaciones peruanas Awajún	Rizomas (jengibre)	No se menciona el método específico	No se mencionan los componentes químicos	Cánepa, (2023). (51)	R.
9	Brasil	2013	Perfil fitoquímico e biológico del extracto hidroalcohólico de rizomas de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Rizomas	Cromatografía	Cineol, D-canfeno, felandreno, zingibereno, citral, borneol, gingerol, sesquiterpenos, saponinas, taninos	Rodrigues, (2013) (52)	M.L
10	Brasil	2022	Perfil químico, efectos inhibidores de la anti-5-lipoxigenasa y ciclooxigenasa del rizoma de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ), callos y callosidades tratados con elicitores	Rizomas, callos, callosidades	Cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC/MS), maceración en éter y CM (1:1, v/v)	Ácido oleico, ácido palmítico, ácido nordihidroguaietico	(2022) (53)	

La tabla 2 presenta un análisis detallado de diversos estudios sobre los fitoquímicos presentes en el jengibre (*Zingiber officinale*), destacando las partes de la planta utilizadas, los métodos experimentales aplicados, los compuestos fitoquímicos identificados y las referencias de cada estudio.

La raíz o rizoma de jengibre es la parte más frecuentemente utilizada en estos estudios, apareciendo en 8 de los 10 artículos revisados, lo que coincide con su uso tradicional como fuente rica en compuestos bioactivos. En algunos estudios también se han incluido otras partes de la planta, como la pulpa y cáscara del

rizoma (Estudio 2), o callos y callosidades generadas en cultivos celulares (Estudio 10).

Los metabolitos secundarios identificados en los estudios incluyen principalmente:

**Fenoles y polifenoles:** Comúnmente investigados por sus propiedades antioxidantes, como los fenoles totales (Estudio 1) y flavonoides (Estudio 5).

**Terpenoides:** Compuestos predominantes en los estudios sobre jengibre, como los gingeroles, shogaoles y zingibereno, conocidos por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas. Ejemplos incluyen 6-gingerol, 8-gingerol, shogaol y zingibereno (Estudios 3, 4, 5, 9).

**Ácidos grasos y fitoesteroles:** Aunque se mencionan en menor cantidad, se encuentran en algunos estudios, como los ácidos grasos (Estudio 5).

**Aceites esenciales:** Como cineol, citral y borneol (Estudios 6, 9), que poseen propiedades antioxidantes y antimicrobianas.

**Saponinas, taninos y alcaloides:** Presentes en algunos estudios sobre el jengibre, como en el Estudio 6, donde se identifican saponinas y taninos.

**Curcuminoides:** Se mencionan principalmente en estudios que comparan especies de Zingiberaceae (como la cúrcuma), con la curcumina identificada en el Estudio 7.

Los compuestos fitoquímicos más comunes identificados en los estudios incluyen:

**Gingeroles (especialmente 6-gingerol y 8-gingerol):** Reportados en estudios de diferentes tipos de jengibre (Estudios 1, 3, 5).

**Polifenoles y flavonoides:** Comunes por sus propiedades antioxidantes bien documentadas (Estudios 1, 2, 5).

**Terpenos:** Como el zingibereno y otros terpenos como el cineol y D-canfeno, presentes en el rizoma de jengibre (Estudios 6, 9).

**Compuestos fenólicos:** Contribuyen a las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias del jengibre (Estudios 1, 2, 4).

**Cúrcumina:** Aunque más frecuente en la cúrcuma, también se menciona en estudios sobre el jengibre (Estudio 7).

**Tabla 3** Base de recopilación de datos sobre la actividad farmacológica en la familia *Zingiberaceae*.

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2022	Pura Ballester, et al	Efecto del jengibre sobre las enfermedades inflamatorias	Revisión sistemática	10.3390/moléculas27217223	Moléculas	PubMed, PMC (54)
2	2020	Wang Xin, et al	Actividad antibacteriana y mecanismo del aceite esencial de jengibre contra <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	Investigación experimental	10.3390/moléculas25173955	Moléculas	PubMed, PMC (55)
3	2020	Daniel Augusto Nunes De Lima, et al	Evaluación de la actividad antineoplásica del aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> en la región colorrectal de ratas Wistar	Investigación experimental (modelo animal)	10.31557/APJCP.2020.21.7.2141	Revista de prevención del cáncer de Asia y el Pacífico	PubMed, PMC (569)
4	2023	Alma Aurora Ramírez, et al	Las vesículas extracelulares derivadas de <i>Zingiber officinale</i> atenúan la fibrosis pulmonar inducida por bleomicina mediante actividad antioxidante, antiinflamatoria y proteasa en un modelo de ratón.	Investigación experimental (modelo animal)	10.3390/células12141852	Células	PubMed, PMC (57)
5	2019	Mohsen et al	Síntesis verde de nanopartículas de plata a partir de extractos de <i>Zingiber officinale</i> y <i>Thymus vulgaris</i> : caracterización, citotoxicidad celular y su actividad antifúngica frente a <i>Candida albicans</i> en comparación con fluconazol	Investigación experimental (síntesis de nanopartículas, actividad antifúngica)	10.1049/iet-nbt.2018.5146	Nanobiotecnología IET	PubMed, PMC (58)
6	2014	Gwang Hun Park, et al	Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) a través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano	Investigación in vitro (estudio de la actividad anticancerígena de la hoja de jengibre en células de cáncer)	10.1186/1472-6882-14-408	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PubMed, PMC (59)
7	2015	Ghazemzadeh, et al	Protocolo de optimización para la extracción de 6-gingerol y 6-shogaol de <i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i> Theilade y mejora de la	Investigación experimental con optimización de extracción.	10.1186/s12906-015-0718-0	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PMC4 520084(60)

			actividad antioxidante y anticancerígena mediante la metodología de superficie de respuesta				
8	2013	Bardi, DA, et al	Evaluación in vivo del extracto etanólico de rizomas de Zingiber officinale por su efecto protector contra la cirrosis hepática	Investigación in vivo sobre actividad hepatoprotectora	10.1155 /2013 /918460	Revista de Biología Molecular (Revista Electrónica)	PMC3 87436 6(61)
9	2012	Liao, YR, et al	Efectos antiagregantes plaquetarios y vasorrelajantes de los componentes de los rizomas de Zingiber officinale	Estudio experimental de bioactividad.	10.3390 /moléculas1 7088928	Moléculas	PMC6 26811 5(62)
10	2012	Karuppi ah de Ponmugan, et al	Efecto antibacteriano de los clavos de olor de Allium sativum y los rizomas de Zingiber officinale contra patógenos clínicos resistentes a múltiples fármacos.	Investigación experimental	10.1016 /S2221-1691 (12 )60104 - X	Revista de biomedicina tropical de Asia y el Pacífico	PMC3 60935 6(63)
11	2018	Ayodele Jacob Akinyemi, et al	Efecto nefroprotector de los aceites esenciales de rizomas de jengibre (Zingib	Investigar	10.5650 / jos. ess18115	J. Oleociencia	PMC (64)
12	2023	Pura Ballester, et al	Actividad antioxidante en extractos de la familia Zingiberaceae: cardamomo, cúrcuma y jengibre	Revisión de Estudio / revisión	10.3390 /moléculas2 8104024	Moléculas	PMC1 02206 38(65)
13	2020	Jun-Kyu Shin, et al	Actividad antiulcerosa del extracto de jengibre al vapor frente a la lesión de la mucosa gástrica inducida por etanol/HCl en ratas	Estudio experimental en animales.	10.3390 /moléculas2 5204663	Moléculas	PubM ed Central (PMC) (66)
14	2022	Sushma Sharma, et al	Síntesis y caracterización de nanopartículas de Ni <sub>0.5</sub> Al <sub>0.5</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> para una potente actividad antifúngica contra la podredumbre seca del jengibre (Fusarium oxysporum)	Estudio experimental	10.1038 /s41598 -022 -22620 -3	Informes científicos	PubM ed Central (PMC) (67)
15	2022	Zhou, X., et al	Actividad antiinflamatoria sinérgica de los extractos de jengibre y cúrcuma para inhibir los mediadores proinflamatorios inducidos por lipopolisacáridos e interferón-γ.	Investigación experimental, in vitro	10.3390 /moléculas2 7123877	Moléculas	PubM ed, Scopus (68)
16	2010	Zakaria, ZA, Mohamad, C.,	Actividades antiinflamatorias y antinociceptivas del extracto metanólico de Zingiber zerumbet en	Investigación experimental, in vivo	10.1159 /000312715	Práctica médica principal	PubM ed (69)

		Chear, CT, Wong, YY, Israf, S., Sulaiman, S.	sistemas modelo experimentales				
17	2019	Neda Sistani Karampour, et al	Efecto gastroprotector de la zingerona sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol en ratas	Investigación experimental	10.3390 /medicina55030064	Medicina (Kaunas)	PMC6 47347 1(70)
18	2016	Braz. J. Pharm	Estudios comparativos de antioxidantes y biodisponibilidad de la vitamina C en <i>Phyllanthus emblica</i> Linn. y sus combinaciones con <i>Piper nigrum</i> Linn. y <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Estudio comparativo de biodisponibilidad y actividad antioxidante.	10.1590 / S1984-82502016000100005	Braz. J. Pharm. Ciencia.	SCIELO (71)
19	2014	Gwang Hun Park, et al	Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) a través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano	In vitro, investigación experimental.	10.1186 / s12906-014-0408-0	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PMC4 19376 2 (PubMed Central) (72)
20	2015	Oselys Rodríguez Justo, et al	Evaluación de los efectos antiinflamatorios in vitro de extractos crudos de jengibre y romero obtenidos mediante extracción con CO <sub>2</sub> supercrítico sobre macrófagos y líneas celulares tumorales: la influencia del tipo de vehículo	In vitro, experimental	10.1186 / s12906-015-0702-3	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PMC4 60833 6 (PubMed Central) (73)
21	2014	Yang, M., et al	El extracto de jengibre disminuye la lesión renal inducida por el consumo crónico de fructosa mediante la supresión de la sobreexpresión renal de citocinas proinflamatorias en ratas.	Investigación experimental	10.1186 /1472-6882-14-174	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PubMed Central (PMC) (74)

La tabla 3 presenta una serie de estudios sobre el jengibre (*Zingiber officinale*), destacando el tipo de investigación realizada, el año de publicación, los autores, el título del estudio, el DOI (identificador digital de objeto) y la revista donde se publicó cada artículo.

Los estudios abarcan una amplia gama de áreas de investigación relacionadas con los efectos del jengibre, entre las cuales se incluyen:

**Actividades antiinflamatorias y antioxidantes:** Varios estudios exploran cómo el jengibre impacta en la lesión, el estrés oxidativo y la regulación de mediadores inflamatorios (Estudios 1, 4, 15, 21).

**Propiedades anticancerígenas:** Diversos estudios evalúan la capacidad del jengibre para inhibir el crecimiento de células cancerígenas, como su efecto anticancerígeno en el cáncer colorrectal mediante el uso de hojas de jengibre (Estudios 6, 19).

**Propiedades antibacterianas y antifúngicas:** El aceite esencial de jengibre ha mostrado actividad contra bacterias patógenas como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (Estudios 2, 10), así como contra hongos patógenos como *Candida albicans* (Estudio 5).

**Efectos sobre el sistema gástrico y hepático:** Se han realizado estudios sobre los efectos del jengibre en la protección gástrica (Estudio 13) y en la prevención de la cirrosis hepática (Estudio 8).

**Síntesis de nanopartículas:** Algunos estudios evaluaron el uso de extractos de jengibre en la síntesis de nanopartículas con aplicaciones antifúngicas (Estudios 5, 14).

La mayoría de los estudios se centran en investigar los componentes bioactivos del jengibre, como los aceites esenciales, los gingeroles y los extractos metanólicos. Estos estudios analizan los mecanismos a través de los cuales estos compuestos ejercen sus efectos, tales como la modulación de citocinas proinflamatorias, la regulación de enzimas antioxidantes y la inhibición de la proliferación celular en modelos cancerígenos.

También se incluyen estudios que abordan la hepatoprotección, nefroprotección y antiulcerogénesis (Estudios 3, 4, 8, 21), así como la evaluación de cultivos celulares para investigar las propiedades anticancerígenas, antiinflamatorias y antioxidantes (Estudios 6, 9, 19). Se emplean diversas metodologías, como la extracción con CO<sub>2</sub> supercrítico, la síntesis verde de nanopartículas y la cromatografía, para aislar y estudiar los compuestos activos del jengibre.

**Tabla 4** Base de extracción de Descripción de los artículos revisados a nivel farmacológica en la familia *Zingiberaceae*.

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA	EFEECTO FARMACOLÓGICO	REFERENCIA
1	Internacional	2022	Revisión sobre el efecto del jengibre en enfermedades inflamatorias	No aplicable (revisión)	Antiinflamatoria, antioxidante	Reducción de síntomas inflamatorios (artritis, psoriasis, lupus)	Ballester P., et al (2022). (54)
2	Internacional	2020	Actividad antibacteriana y mecanismo del aceite esencial de jengibre contra <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	CMI: 1,0 mg/mL ( <i>S. aureus</i> ), 2,0 mg/mL ( <i>E. coli</i> )	Antibacteriano	Inhibición del crecimiento bacteriano, alteraciones de la membrana celular bacteriana, reducción de la actividad metabólica	Wang Xin, et al. (2020). (55)
3	Internacional	2020	Evaluación de la actividad antineoplásica del aceite esencial de <i>Zingiber officinale</i> en la región colorrectal de ratas Wistar	. DMH: 20 mg/kg (inductor) + Aceite esencial de jengibre administrado como tratamiento experimental	Quimiopreventiva, antioxidante	Reducción de la proliferación celular y control de lesiones preneoplásicas en el colon, similar a los efectos del 5-fluorouracilo.	Lima, DAN, Pelegrini, et al (2020) (56)
4	Internacional	2023	Las vesículas extracelulares derivadas de <i>Zingiber officinale</i> atenúan la fibrosis pulmonar inducida por bleomicina en un modelo de ratón	50 µg de vesículas extracelulares de <i>Zingiber officinale</i> (administrado por vía nasal)	Antiinflamatoria, antioxidante, actividad proteasa.	Reducción de infiltrado celular, colágeno y marcadores inflamatorios en fibrosis pulmonar idiopática, mejora en la estructura alveolar.	Ramírez Hernández, et al (2023). (57)
5	Internacional	2019	Síntesis verde de nanopartículas de plata a partir de extractos de <i>Zingiber officinale</i> y <i>Thymus vulgaris</i> : caracterización, citotoxicidad celular y su actividad antifúngica frente a <i>Candida albicans</i> en	No se especifica dosis exacta, pero las NP de plata se sintetizaron a partir de extractos de jengibre y tomillo.	Antifúngica, citotóxica, actividad de nanopartículas.	Las nanopartículas de plata muestran mayor actividad antifúngica contra <i>Candida albicans</i> en comparación con el fluconazol, sin citotoxicidad a concentraciones inferiores a 3,5 ppm	Mohammadi, M et al. (2019). (58)

			comparación con fluconazol				
6	Internacional	2014	Gwang Hun Park, et al	No se especifica dosis exacta, pero se utilizó la hoja de jengibre en el estudio.	Anticancerígena (activación de ATF3 en células cancerígenas)	La hoja de jengibre activó la expresión del factor de transcripción activador 3 (ATF3) en células de cáncer colorrectal, induciendo apoptosis y reduciendo la viabilidad celular.	Park GH. (2014). (59)
7	Internacional	2015	Ali Ghasemzadeh, Hawa ZE Jaafar, Asmah Rahmat	Extracto optimizado de 6-gingerol y 6-shogaol	Actividad antioxidante y anticancerígena	Optimización de la extracción de 6-gingerol y 6-shogaol mediante la metodología de superficie de respuesta, mejorando la actividad antioxidante y anticancerígena	Ghasemzadeh, et al (2015). (60)
8	Internacional	2013	Bardi, DA, Halabi, MF, Abdullah, NA, Rouhollahi, E., Hajrezaie, M., Abdullah, MA	250 mg/kg, 500 mg/kg (extracto)	Hepatoprotectora	El extracto etanólico de Zingiber officinale mostró efecto protector contra la cirrosis hepática inducida por tioacetamida en ratas.	Abdulaziz Bardi D (2013) (61)
9	Internacional	2012	Efectos antiagregantes plaquetarios y vasorrelajantes de los componentes de los rizomas de Zingiber officinale	No especificado	Inhibición de agregación plaquetaria y vasorrelajante	Disminución de la agregación plaquetaria y relajación de los vasos sanguíneos.	Liao, YR, et al (2012). (62)
10	Internacional	2012	Efecto antibacteriano de los clavos de olor de Allium sativum y los rizomas de Zingiber officinale contra patógenos clínicos resistentes a múltiples fármacos.	Extractos etanólicos (95% v/v)	Actividad antibacteriana	Inhibición de bacterias gramnegativas y grampositivas resistentes a fármacos	Karuppiyah (2012). (63)
11	Nigeria	2018	Efecto nefroprotector de los aceites esenciales de rizomas de jengibre y cúrcuma contra la nefrotoxicidad inducida por cadmio en ratas.	500 mg/kg (aceite esencial de jengibre y cúrcuma)	Nefroprotección, Antiinflamatorio	Prevención de alteraciones en los biomarcadores de la función renal, reducción de las citocinas inflamatorias (IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$ ) y la inhibición de la actividad de la adenosina desaminasa (ADA).	Akinyemi AJ, (2018) (64)
12	No especificado	2023	Actividad antioxidante en extractos de la familia Zingiberaceae: cardamomo,	No especificado	Actividades antioxidantes	Prevención del estrés oxidativo, mejora de la salud mental y física, prevención de enfermedades	Ballester, P., (2023). (65)



			cúrcuma y jengibre			cardiovasculares y neurodegenerativas.	
13	Corea del Sur	2020	Actividad antiulcerosa del extracto de jengibre al vapor frente a la lesión de la mucosa gástrica inducida por etanol/HCl en ratas	100 mg/kg	Actividad antiulcerosa	Protección contra la lesión gástrica inducida por etanol/HCl, reducción del estrés oxidativo y de las respuestas inflamatorias.	Shin, J.-K (2020). (66)
14	India	2022	Síntesis y caracterización de nanopartículas de $Ni_{0.5}Al_{0.5}Fe_2O_4$ para una potente actividad antifúngica contra la podredumbre seca del jengibre	0,5 mg/ml	Actividad antifúngica	Control de la podredumbre seca del jengibre causada por <i>Fusarium oxysporum</i>	Sharma, S., (2022). (67)
15	No especificado	2022	Actividad antiinflamatoria sinérgica de los extractos de jengibre y cúrcuma para inhibir los mediadores proinflamatorios inducidos por lipopolisacáridos e interferón- $\gamma$ .	Jengibre y cúrcuma en proporción 5:2 (p/p)	Actividad antiinflamatoria	Inhibición de óxido nítrico (NO), TNF, IL-6, y aumento de la actividad Nrf2-HO-1 en células inducidas por LPS	Zhou, X. (2022). (68)
16	Malasia	2010	Actividades antiinflamatorias y antinociceptivas del extracto metanólico de <i>Zingiber zerumbet</i> en sistemas modelo experimentales	25, 50, 100 mg/kg	Actividad antiinflamatoria y antinociceptiva	Reducción significativa del edema y la nocicepción (inhibición de procesos mediados por bradicinina, prostaglandinas, histamina y opioides)	Zakaria ZA (2010) (69)
17	Iran	2019	Efecto gastroprotector de la zingerona sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol en ratas	50, 100, 200 mg/kg	Actividad gastroprotectora	Disminución significativa del número y longitud de úlceras gástricas; reducción de malondialdehído y prevención de la disminución de óxido nítrico en el estómago	Sistani Karampour N(2019) (70)

18	Brasil	2016	Estudios comparativos de antioxidantes y biodisponibilidad de la vitamina C en <i>Phyllanthus emblica</i> Linn. y sus combinaciones con <i>Piper nigrum</i> Linn. y <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	100 mg/kg (por vía oral)	Actividad antioxidante, biodisponibilidad.	Mejor biodisponibilidad de vitamina C combinada con piperina	Braz. J. Pharm (2016) (71)
19	Corea del Sur	2014	Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) a través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano	No especificado	Actividad anticancerígena	Inhibición de la viabilidad celular y apoptosis dependiente de ATF3 en células de cáncer colorrectal humano	Park GH (2014) (72)
20	No especificado	2015	Evaluación de los efectos antiinflamatorios in vitro de extractos crudos de jengibre y romero obtenidos mediante extracción con CO <sub>2</sub> supercrítico	Extractos en concentraciones variables	Actividad antiinflamatoria	Inhibición de citocinas proinflamatorias, reducción de óxido nítrico (NO)	Rodríguez Justo, O., et al., 2015. (73)
21	No especificado	2014	El extracto de jengibre disminuye la lesión renal inducida por el consumo crónico de fructosa mediante la supresión de la sobreexpresión renal de citocinas proinflamatorias en ratas.	50 mg/kg	Antiinflamatorio, protector renal.	Disminución de la lesión renal inducida por fructosa, supresión de la sobreexpresión de citocinas proinflamatorias en riñones	Yang, M (2014), (74)

La tabla 4 presenta una serie de estudios sobre las propiedades farmacológicas de diversas especies de plantas, enfocándose especialmente en el jengibre (*Zingiber officinale*) y otras especies relacionadas dentro de la familia *Zingiberaceae*.

Las investigaciones abarcan una amplia variedad de actividades farmacológicas atribuidas principalmente al jengibre, entre las cuales destacan las siguientes:

**Propiedades antiinflamatorias:** El jengibre ha sido objeto de estudios por su capacidad para reducir la inflamación en diferentes condiciones, como en modelos animales de fibrosis pulmonar (Estudio 4) y lesiones gástricas (Estudio 13). También se investiga su capacidad para modular la producción de citocinas proinflamatorias y otros mediadores inflamatorios.

**Actividad antioxidante:** Tanto el jengibre como otras plantas de la familia *Zingiberaceae*, como la cúrcuma, muestran propiedades antioxidantes, evaluadas a través de ensayos de actividad radicalaria (Estudios 1, 12). Los compuestos responsables de esta actividad incluyen los gingeroles y la curcumina.

**Actividad anticancerígena:** El jengibre ha demostrado tener efectos sobre la inhibición de células cancerígenas, como se observa en modelos de cáncer colorrectal (Estudio 6). Además, se evalúa su actividad a través de la modulación de factores de transcripción como el activador 3 (Estudio 6).

**Propiedades antibacterianas y antifúngicas:** El jengibre ha mostrado actividad antibacteriana contra patógenos comunes como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (Estudio 2), así como efectos antifúngicos, especialmente contra *Candida albicans* (Estudio 5).

**Protección gástrica y renal:** En modelos animales, el jengibre ha demostrado ser efectivo en la protección gástrica, particularmente contra úlceras gástricas inducidas por etanol (Estudio 13), así como en la reducción de la lesión renal inducida por fructosa (Estudio 21).

El 80% de los estudios están basados en investigaciones experimentales, mayormente *in vitro* (en células) e *in vivo* (en animales), donde se exploran los efectos directos de los extractos y aceites esenciales de las plantas de la familia *Zingiberaceae* sobre diversas patologías. Algunos estudios también exploran el potencial de los extractos vegetales en la síntesis de nanopartículas, especialmente con el jengibre, para mejorar su actividad antifúngica o citotóxica

(Estudios 5, 14). Otros estudios se centran en la revisión de la literatura existensobre las propiedades antioxidantes o antiinflamatorias de estas plantas, proporcionando un análisis integral de los hallazgos previos (Estudios 1, 12).

En general, las investigaciones sugieren que las propiedades farmacológicas del jengibre y otras especies de la familia *Zingiberaceae* se deben a los compuestos bioactivos presentes en sus rizomas, hojas y aceites esenciales. Entre los compuestos más destacados se encuentran los gingeroles, shogaoles, curcumina, y otros terpenos y polifenoles, que presentan efectos antiinflamatorios, antioxidantes, antibacterianos, anticancerígenos y antiulcerosos

## IV. DISCUSION

### 4.1. DISCUSION DE RESULTADOS

El jengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) ha sido objeto de numerosos estudios en los últimos años debido a sus diversas propiedades farmacológicas, entre las que se incluyen efectos antiinflamatorios, antibacterianos, antimicóticos, antioxidantes y antiparasitarios. A partir de los antecedentes recopilados en esta investigación y los resultados obtenidos de estudios previos, se puede concluir que el jengibre presenta un perfil farmacológico único, lo que lo convierte en un recurso valioso tanto en la medicina tradicional como en la moderna.

Diversos estudios han documentado las propiedades antibacterianas del jengibre, siendo uno de los más destacados el realizado por Vázquez et al. (2019), quienes evaluaron la actividad antibacteriana in vitro de los extractos metanólicos de *Zingiber officinale* frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Los resultados demostraron que el jengibre posee un efecto inhibitorio sobre *S. aureus*, lo cual coincide con los hallazgos de otros estudios, como los de Tarfoui et al. (2022) y Aynaya et al. (2023), quienes también encontraron que el jengibre tiene un potente efecto antibacteriano, especialmente contra *Staphylococcus aureus*. Además, Ahón (2021) corroboró este efecto antimicrobiano, demostrando que el aceite esencial de jengibre presenta halos de inhibición frente a *S. aureus*, con una relación dosis-respuesta significativa.

Estas evidencias respaldan la idea de que los aceites esenciales de jengibre, especialmente el zingibereno y el 1,8-cineol identificados en los extractos, son los principales compuestos responsables de su actividad antimicrobiana (Tarfoui et al., 2022). La capacidad del jengibre para combatir infecciones bacterianas y fúngicas es un tema ampliamente documentado en la literatura, lo que lo posiciona como un candidato prometedor para su aplicación en tratamientos naturales.

El jengibre ha sido ampliamente reconocido por sus efectos antiinflamatorios, lo que lo convierte en una opción terapéutica valiosa para tratar enfermedades inflamatorias crónicas, como la artritis y las enfermedades autoinmunes.

Investigaciones previas, como la realizada por O'Neill (2019), han indicado que el jengibre ejerce efectos sinérgicos cuando se combina con otros ingredientes naturales, como el aceite de oliva, en el tratamiento de inflamaciones. Los compuestos bioactivos del jengibre, como los gingeroles y shogaoles, desempeñan un papel clave en la inhibición de la producción de citocinas proinflamatorias, lo que podría explicar su eficacia en el tratamiento de diversas condiciones inflamatorias.

Además, Tarfoui et al. (2022) y Berumen (2019) han documentado la capacidad antioxidante del jengibre, lo que refuerza su potencial como tratamiento complementario en la medicina tradicional para combatir el estrés oxidativo y la inflamación crónica, dos factores clave en el desarrollo de enfermedades degenerativas y cardiovasculares. El uso de jarabe de jengibre, como se propuso en el estudio de Berumen (2019), ofrece la ventaja de ser una forma farmacéutica accesible que facilita su administración a poblaciones vulnerables, como niños y mujeres embarazadas, quienes a menudo presentan reacciones adversas a los tratamientos farmacológicos convencionales debido a sus efectos secundarios. El jengibre ha mostrado un considerable potencial antibacteriano, además de haber sido objeto de investigaciones que exploran sus propiedades antiparasitarias. En este contexto, el estudio realizado por Berumen (2019) en México es especialmente significativo, ya que desarrolló un jarabe de jengibre con el objetivo de tratar la toxoplasmosis y otras infecciones parasitarias. Aunque la investigación se centró principalmente en la evaluación de la seguridad y eficacia del jarabe, los resultados sugieren que el jengibre podría ser una opción terapéutica alternativa para las infecciones parasitarias. Este hallazgo coincide con la revisión de O'Neill (2019), que señaló que el jengibre, en combinación con otros ingredientes naturales, presenta efectos beneficiosos contra los parásitos intestinales, lo que abre nuevas posibilidades para su uso en el tratamiento de enfermedades parasitarias.

La combinación de jengibre con otras plantas o compuestos ha demostrado potenciar su eficacia en el tratamiento de diversas enfermedades. Un ejemplo de ello es el estudio de Vázquez et al. (2019), que descubrió que la combinación de extractos de *Zingiber officinale* y *Cúrcuma longa* exhibió una actividad antibacteriana superior a la de la cúrcuma por sí sola, sugiriendo un efecto sinérgico entre ambos extractos. De manera similar, Tarfoui et al. (2022) también

observaron una sinergia entre el jengibre y el cardamomo, potenciando sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Estos hallazgos son relevantes para el desarrollo de tratamientos herbales más completos que combinan diversas especies con propiedades complementarias.

Aunque los resultados sobre el jengibre son alentadores, algunos estudios, como el de Vázquez et al. (2019), sugieren que la efectividad de otros extractos, como el de la cúrcuma, puede ser limitada frente a ciertas bacterias, lo que subraya la importancia de evaluar no solo la eficacia individual de cada planta, sino también de sus combinaciones. Además, es fundamental realizar un análisis exhaustivo sobre el uso de extractos puros frente a formulaciones más complejas, como jarabes o aceites esenciales, en cuanto a dosificación, seguridad y posibles efectos secundarios a largo plazo.

## 4.2. Conclusiones

- El *Zingiber officinale* (jengibre) ha demostrado ser una planta con un amplio espectro de propiedades farmacológicas, destacándose por sus efectos antibacterianos, antiinflamatorios, antioxidantes, antimicrobianos y antiparasitarios. Los compuestos bioactivos, como los gingeroles y shogaoles, son responsables de gran parte de estas actividades, consolidando al jengibre como un valioso recurso terapéutico natural.
- Los estudios experimentales confirman la efectividad de los aceites esenciales de jengibre contra patógenos bacterianos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, lo que lo posiciona como una alternativa prometedora frente a infecciones bacterianas, especialmente en contextos de resistencia a antibióticos.
- Además, sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes contribuyen a la mitigación de procesos inflamatorios crónicos y al control del estrés oxidativo, lo que lo convierte en un aliado en la prevención de enfermedades degenerativas y cardiovasculares.
- La investigación también ha llevado al desarrollo de nuevas formas farmacéuticas, como el jarabe de jengibre, que ha demostrado ser efectivo en el tratamiento de parasitosis, especialmente en poblaciones vulnerables como niños y mujeres embarazadas.

- Las investigaciones sobre sinergias entre jengibre y otras plantas, como la cúrcuma y el cardamomo, revelan que su combinación potencia los efectos terapéuticos, abriendo nuevas posibilidades para la creación de formulaciones herbales complejas que aborden enfermedades multifactoriales, como infecciones bacterianas, parasitarias e inflamación crónica.

### **4.3. Recomendaciones**

- Es fundamental realizar estudios clínicos en humanos para validar los efectos terapéuticos del jengibre, así como para confirmar su seguridad y eficacia en diversas formas farmacéuticas.
- Se recomienda profundizar en la investigación sobre posibles combinaciones del jengibre con otras plantas medicinales, con el fin de potenciar su eficacia terapéutica en el tratamiento de diversas enfermedades.
- Es crucial impulsar el desarrollo de nuevas formulaciones farmacéuticas basadas en el jengibre, como jarabes, extractos concentrados y nanopartículas, que faciliten su administración y maximicen sus beneficios terapéuticos.
- Dado el creciente interés en la medicina alternativa, se debería promover el jengibre como un recurso valioso dentro de los tratamientos naturales, especialmente en el contexto de resistencia a antibióticos y enfermedades inflamatorias crónicas.



## REFERENCIAS:

1. Kumar S, et al. Medicinal applications of Zingiberaceae: A comprehensive review. *Journal of Ethnopharmacology*. 2019; 232:152-169.
2. Sharma M, Srivastava D. Anti-inflammatory and antioxidant properties of *Zingiber officinale*: An updated review of recent findings. *Phytotherapy Research*. 2021;35(3):487-495.
3. Lin H, et al. Ethnobotanical use of medicinal plants in Asia: Focus on *Zingiber officinale*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2020;13(8):407-416.
4. World Health Organization. Global market trends for medicinal plants: A focus on *Zingiber officinale*. *World Health Organization Report*. 2021; p.30-45.
5. Gupta R, Rana VS. Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Zingiber officinale*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2018;12(5):120-128.
6. Rahmani AH, et al. Mechanistic insights into the anti-inflammatory potential of ginger compounds. *BioMed Research International*. 2019; 2019:8231849.
7. World Health Organization. Guidelines for the assessment of herbal medicines. Geneva: WHO Press; 2020.
8. Laupa, G. Vargas, Y. Uso tradicional del *Zingiber officinale* (jengibre) y su relación con la covid- en personas de 40 a 60 años del Distrito de Paracas - Pisco 2021. (Revisado en Julio 2024). Disponible en: [http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/226/T117\\_43244665\\_T%20%20T117\\_48411174\\_T.pdf?sequence=1](http://repositorio.unid.edu.pe/bitstream/handle/unid/226/T117_43244665_T%20%20T117_48411174_T.pdf?sequence=1)
9. Vitancio , B. Buenas Prácticas Agrícolas para el Cultivo de Jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) en la Región de Junín - 2023. (Revisado en Julio 2024). Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5637/vitancio-rojas-blas.pdf?sequence=1>
10. Zanin, T. Jengibre: para qué sirve y cómo usarlo- Una Revisión Clínica - Octubre 2023. (Revisado en Agosto 2024). Disponible en: <https://www.tuasaude.com/es/jengibre/>

11. Saenz, P. Estudio Estratégico para la comercialización de Jengibre orgánico en polvo para su exportación al mercado Estadounidense Agosto-2021. (Revisado en Junio 2024). Disponible en: [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/20233/SAENZ SALAS PAOLO ESTUDIO ESTRATEGICO COMERCIALIZACION.pdf](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/20233/SAENZ_SALAS_PAOLO_ESTUDIO ESTRATEGICO COMERCIALIZACION.pdf)
12. Wong, M. Competitividad y factores que influyen en las exportaciones Peruanas del Jengibre en el periodo 2021-2021 (Callao- 2023). (Revisado en Agosto 2024). Disponible en: <https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7850/tesis%20-Wong.pdf?sequence=1>
13. Organización Panamericana de la Salud. Geohelmintiasis. 2020. (revisado en Dic) Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/geohelmintiasis>
14. O`Neill, B. True Cause of the Disease. 2016. (Revisado en Nov). Disponible en : <https://www.youtube.com/watch?v=GxTzWbv8zxo>
15. Chelsea, M. La ascariosis es una infección causada por *Ascaris lumbricoides*. Revisado/Modificado Oct. 2022. M (Revisado en Dic). Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-pe/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias-nematodos-lombrices/ascariosis-ascariasis>
16. Leiva, M. RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Zingiber officinale* EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DE PARTÍCULA. 2007. (Revisa en Nov). Disponible en: <file:///C:/Users/yulisa/Downloads/Dialnet-RendimientoYComposicionQuimicaDelAceiteEsencialDeZ-4812099.pdf>
17. Chelsea, La ascariosis es una infección causada por *Ascaris lumbricoides*. Revisado/Modificado Oct. 2022. M (Revisado en Dic). Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-pe>
18. E, Martins L, Nolibos R, Machado A, Garcia C, Cassel E, Figueiró R, Comparación de ciencias biológicas y aplicadas de diferentes técnicas de extracción de *Zingiber officinale* aceite esencial. BBT[internet].2020[citado 22 de Agosto de 2022]; 63:1-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-2020190213>.
19. Fan C, Chuang T, Huang Y, Yin A, Chou C, Hsu Y, Kios R, Hsu S, Wang Y,

- Wu M, Lin J, Briand K, Tu C. Enterobius vermicularis infection: prevalence and risk factors among preschool children in kindergarten in the capital area, Republic of the Marshall Islands. BMC DI.2019;(2019):2-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4159-0>
20. Hernández R, Fernández C, Baptista P, Metodología de la investigación [Internet]. 1ra ed. McGraw - Hill Interamericana de México: Editorial Panamericana: 1997 [ citado 22 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)
21. Monje C, Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa [Internet]. Colombia: Universidad Surcolombiana Facultad de ciencias Sociales y humanas. Programa de Comunicación social y periodismo Neiva; 2011[citado 22 de Octubre 2022]. Disponible en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
22. Miklos T, Herrera A. Diseño de una Metodología Prospectiva Aplicada en Educación Superior. Inst Lat de Inv. Edu. [Internet]. Diciembre del 2006[citado 22 de Octubre 2022]. Disponible en: <https://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/25.pdf>
23. Vega A, Maguiña J, Soto A, Lama J. Estudios Transversales. Rev. Fac. Med. Hum. [Internet]. Marzo 2021 [citado 22 de Octubre 2022]; 21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069>
24. Otzen T, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a Estudio. Int. J. Morphol. [Internet]. 2017 [citado 22 de Octubre 2022]; 35(1): 227-232. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
25. Berumen, S. Desarrollo de un Jarabe Naturista a base de Zingiber Offinale (Jenjibre) útil en el tratamiento de Toxoplasmosis y otras Parasitosis. 2019 - Centro de Enseñaza Técnica Central. (Revisado en Dic). Disponible en: [https://www.academia.edu/28268908/PROTOCOLO\\_FINAL\\_JARABE\\_DE\\_JENGIBRE\\_TITULACION](https://www.academia.edu/28268908/PROTOCOLO_FINAL_JARABE_DE_JENGIBRE_TITULACION)
26. Tarfoui K, Brhadda N, Ziri R, Oubini A, Imtara H, Haida S, Al Kamaly O, Saleh A, Khaliel M, Fettach S, Ouhssine M. Chemical Profile, Antibacterial and Antioxidant Potential of Zingiber officinale Roscoe and Elettaria

- cardamomum (L.) Maton Essential Oils and Extracts. MDPI. [internet]. 31 de Mayo de 2022[citado 22 de agosto del 2022]; 11:1487. Disponible en: [//doi.org/10.3390/](https://doi.org/10.3390/).
27. Aynaya, E., Machicao, J. y Nina, R. (2023). Efecto antimicrobiano del aceite esencial de jengibre sobre cepas de *Enterococcus faecalis* in vitro, Arequipa 2022. Universidad Continental, Huancayo, Perú. (revisado en Dic). Disponible en : <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/13000>
  28. Ahon, K. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Zingiber officinale* sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 MRSA. 2021; Vol. 15 . N° 2. (Revisado en Nov). Disponible en : <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-EfectoAntibacterianoDelAceiteEsencialDeZingiberOff-7998124.pdf>
  29. Vásquez, E. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA in vitro DE *Curcuma longa* y *Zingiber officinale* FRENTE A *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. IQUITOS, 2019. (revisado en Dic). Disponible en: [https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6232/Erick\\_Tesis\\_Titulo\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6232/Erick_Tesis_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  30. O'Neill, B. True Cause of the Disease. 2016. (Revisado en Nov). Disponible en : <https://www.youtube.com/watch?v=GxTzWbv8zxo>
  31. Oforma C, Udourioh G, Ojinnaka C, Caracterización de Aceites Esenciales y composición de Ácidos Grasos de Jengibre Almacenado (*Zingiber officinale* Roscoe) [ Internet]. Nigeria: Universidad Católica de Nigeria, Facultad de Ciencia Naturales y Aplicada Ciencia Reinar 2019[ Citado 22 de octubre 2022] vol 23. Disponibles en: <https://docs.google.com/document/d/1jBjnQd80EwT83iQy5vxd99MI8TKsTqdRHlkowgbZRaA/edit>
  32. Phakawat T, Soottawat B, Aceites Esenciales: Extracción Bioactividades y Sus Usos para la Conservación de Alimentos [ Internet]ed. publicado 02 de Junio 2014[ citado 22 de octubre de 2022] 79 vol. Dispobible en: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12492>
  33. Aparicio P, Rodriguez E, Garate T, Molina R, Soto A, Alvar J. Terapéutica Antiparasitaria. Rev. Enf. Inf. Microbiología Clínica. [Internet]. 2020[citado 22 de Octubre 2022];21(10) ; 579-594.Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-terapeutica-antiparasitaria-13054552>

34. Limache E. Influencia de la temperatura y tiempo de secado en la extracción del aceite esencial de Jengibre (*Zingiber Officinale*) Variedad amarillo y Jamaiquino Ecotipo de Junín [Tesis]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2017.
35. Diaz L. La observación. Textos de apoyo Didáctico [Internet]. 1ra Edición. Departamento de publicaciones .2010 [citado 22 de Octubre 2022].14. Disponible en: [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)
36. Calavia D, Desarrollo de una Herramienta Basada en Excel para el Análisis de Datos y su Uso en Docencias e Investigación Básica (unstat4excel) [Internet] Universidad de Navarra (España); 2021[Citado 22 de octubre 2022] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=289660>
37. Cofre C, Aspectos Éticos en Investigación en Ciencias Sociales y Área de la Salud [Internet] Chile: Facultad de medicina [Citado 22 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://www.uandes.cl/wp-content/uploads/2019/01/aspectos\\_eticos\\_ccofre.pdf](https://www.uandes.cl/wp-content/uploads/2019/01/aspectos_eticos_ccofre.pdf)
38. Murillo, A. Baja prevalencia de *Enterobius vermicularis* en niños de los “Centros infantiles del Buen Vivir” Cantón Jipijapa, Ecuador (2020). Publicación del Departamento de Enfermedades Infecciosas y Tropicales de la Facultad de Medicina. (Revisado en Dic). Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/download/3137/6/html?inline>
39. Organización Panamericana de la Salud. Geohelminthiasis. 2020. (revisado en Dic) Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/geohelminthiasis>
40. O`Neill, B. True Cause of the Disease. 2016. (Revisado en Nov). Disponible en : <https://www.youtube.com/watch?v=GxTzWbv8zxo>
41. Chelsea, M. La ascariosis es una infección causada por *Ascaris lumbricoides*. Revisado/Modificado Oct. 2022. M (Revisado en Dic). Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias-nematodos-lombrices/ascariosis-ascariasis>

42. Leiva, M. RENDIMIENTO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Zingiber officinale* EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DE PARTÍCULA. 2007. (Revisa en Nov). Disponible en: <file:///C:/Users/yulisa/Downloads/Dialnet-RendimientoYComposicionQuimicaDelAceiteEsencialDeZ-4812099.pdf>
43. E, Martins L, Nolibos R, Machado A, Garcia C, Cassel E, Figueiró R, Comparación de ciencias biológicas y aplicadas de diferentes técnicas de extracción de *Zingiber officinale* aceite esencial. BBT [internet].2020[citado 22 de Agosto de 2022]; 63:1-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-2020190213>.
44. Li H, Rafie R, Xu Z, Siddiqui RA. Phytochemical profile and anti-oxidation activity changes during ginger (*Zingiber officinale*) harvest: Baby ginger attenuates lipid accumulation and ameliorates glucose uptake in HepG2 cells. *Food Sci Nutr*. 2021;9(11): doi:10.1002/fsn3.2654.
45. Marrelli M, Menichini F, Conforti F. A comparative study of *Zingiber officinale* Roscoe pulp and peel: phytochemical composition and evaluation of antitumour activity. *Nat Prod Res*. 2015;29(20):2045-2049. doi:10.1080/14786419.2015.1020491.
46. Ahmed N, Karobari MI, Yousaf A, Mohamed RN, et al. The antimicrobial efficacy against selective oral microbes, antioxidant activity, and preliminary phytochemical screening of *Zingiber officinale*. *Infect Drug Resist*. 2022; 15:2773-2785. doi:10.2147/IDR.S364175.
47. Bekkouch O, Zengin G, Harnafi M, Touiss I, Khoulati A, Saalaoui E, Harnafi H, Abdellattif MH, Amrani S. Anti-inflammatory study and phytochemical characterization of *Zingiber officinale* Roscoe and *Citrus limon* L. juices and their formulation. *ACS Omega*. 2023;8(30):26715-26724. doi:10.1021/acsomega.2c04263.
48. Ghasemzadeh A, Jaafar HZE, Rahmat A. Variation in phytochemical constituents and antioxidant activities of *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade associated with different drying methods and polyphenol oxidase activity. *Molecules*. 2016;21(6):780. doi:10.3390/molecules21060780.
49. Casanova R, Castillos J, de Freitez Y, Sanabria ME, Rodríguez D. Secondary metabolites in two genotypes of *Zingiber*

- officinale* Roscoe. *Actas de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical*. 2005; 49:48-51. [CABI Database, Record 20093212822].
50. Almeida MC. Effect of radiation processing on species of the Zingiberaceae family: turmeric (*Curcuma longa* L.), ginger (*Zingiber officinale* Roscoe), and zedoary (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP), São Paulo, Brazil. 2012.
  51. Cánepa R, Sihuay M, Wajai E, Mendive F. Ginger: a foreign species introduced and its recognition as a traditional medicinal plant by the Awajún Peruvian populations. In: *Sistemas socioecológicos y decolonialidad*. 2023:299-324.
  52. Rodrigues ML, Lira RK. Phytochemical and biological profile of the hydroalcoholic extract of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) rhizomes. *SaBios*. 2013;8(1).
  53. Chemical profile, inhibitory effects on 5-lipoxygenase and cyclooxygenase of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes, calluses, and callus cultures treated with elicitors. *Ciência Rural*. 2022; DOI:10.1590/0103-8478cr20210372.
  54. Ballester P, Cerdá B, Arcusa R, Marhuenda J, Yamedjeu K, Zafrilla P. Effect of Ginger on Inflammatory Diseases. *Molecules*. 2022 Oct 25;27(21):7223. doi:10.3390/molecules27217223. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9654013/>.
  55. Wang X, Shen Y, Thakur K, Han J, Zhang JG, Hu F, et al. Antibacterial Activity and Mechanism of Ginger Essential Oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Molecules* [Internet]. 2020 Aug 30;25(17):3955. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7504760/>
  56. Lima DAN de, Pelegrini BB, Uechi FAA, Varago RC, Pimenta BB, Kaneshima AM de S, et al. Evaluation of Antineoplastic Activity of *Zingiber Officinale* Essential Oil in the Colorectal Region of Wistar Rats. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2023 Mar 8];21(7):2141-7. Available from: <https://doi.org/10.31557%2FAPJCP.2020.21.7.2141>
  57. Ramírez-Hernández AA, Reyes-Jiménez E, Velázquez-Enríquez JM, Santos-Álvarez JC, Soto-Guzmán A, Castro-Sánchez L, et al. *Zingiber officinale*-Derived Extracellular Vesicles Attenuate Bleomycin-Induced Pulmonary Fibrosis Through Antioxidant, Anti-Inflammatory and Protease

- Activity in a Mouse Model. *Cells* [Internet]. 2023 Summer;12(14):1852. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37508515/>
58. Mohammadi M, Sabrieh Assadi Shahisaraee, Atiyeh Tavajjohi, Negin Pournoori, Samad Muhammadnejad, Shahla Roudbar Mohammadi, et al. Green synthesis of silver nanoparticles using *Zingiber officinale* and *Thymus vulgaris* extracts: characterisation, cell cytotoxicity, and its antifungal activity against *Candida albicans* in comparison to fluconazole. 2019 Apr 1;13(2):114-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8676021/>
59. Park GH, Park JH, Song HM, Eo HJ, Kim MK, Lee JW, et al. Anti-cancer activity of Ginger (*Zingiber officinale*) leaf through the expression of activating transcription factor 3 in human colorectal cancer cells. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2014 Oct 23;14(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25338635/>
60. Ghasemzadeh A, Jaafar HZE, Rahmat A. Optimization protocol for the extraction of 6-gingerol and 6-shogaol from *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade and improving antioxidant and anticancer activity using response surface methodology. *BMC Complementary and Alternative Medicine* [Internet]. 2015 Jul 30 [cited 2020 Apr 7];15(1). Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4520084/#\\_ffn\\_sectitle](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4520084/#_ffn_sectitle)
61. Abdulaziz Bardi D, Halabi MF, Abdullah NA, Rouhollahi E, Hajrezaie M, Abdulla MA. In Vivo Evaluation of Ethanolic Extract of *Zingiber officinale* Rhizomes for Its Protective Effect against Liver Cirrhosis. *BioMed Research International*. 2013; 2013:1-10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24396831/>
62. Liao YR, Leu YL, Chan YY, Kuo PC, Wu TS. Anti-Platelet Aggregation and Vasorelaxing Effects of the Constituents of the Rhizomes of *Zingiber officinale*. *Molecules*. 2012 Jul 26;17(8):8928-37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22836212/>
63. Karuppiyah P, Rajaram S. Antibacterial effect of *Allium sativum* cloves and *Zingiber officinale* rhizomes against multiple-drug resistant clinical pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* [Internet]. 2012 Aug;2(8):597-601. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3609356/>



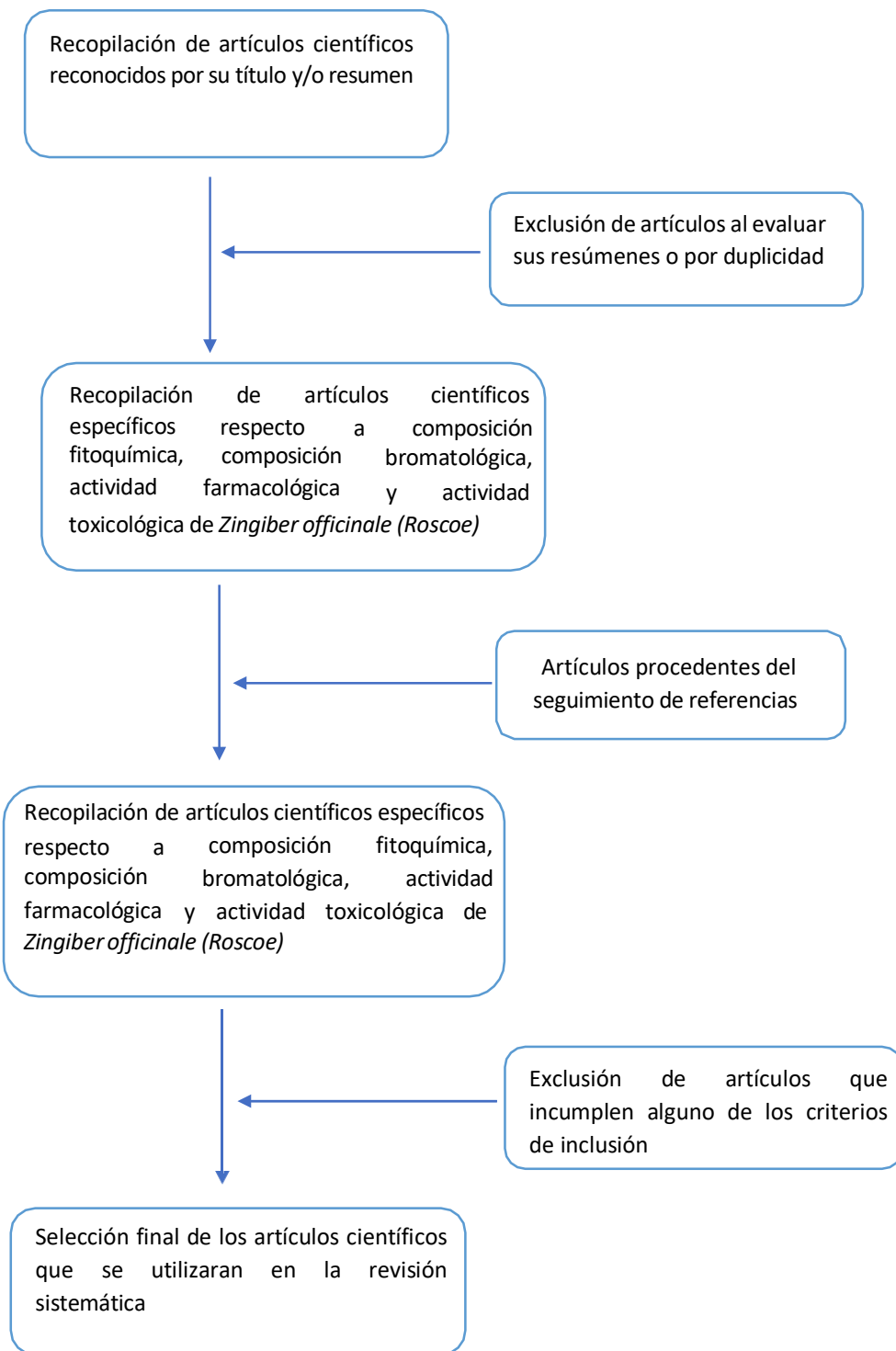
64. Akinyemi AJ, Faboya OL, Paul AA, Olayide I, Faboya OA, Oluwasola TA. Nephroprotective Effect of Essential Oils from Ginger (*Zingiber officinale*) and Turmeric (*Curcuma longa*) Rhizomes against Cadmium-induced Nephrotoxicity in Rats. *Journal of Oleo Science*. 2018;67(10):1339-45 Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30305562/>
65. Ballester P, Cerdá B, Arcusa R, García-Muñoz AM, Marhuenda J, Zafrilla P. Antioxidant Activity in Extracts from Zingiberaceae Family: Cardamom, Turmeric, and Ginger. *Molecules (Basel, Switzerland)* [Internet]. 2023 May 11;28(10):4024. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37241765/>
66. Shin JK, Park JH, Kim KS, Kang TH, Kim HS. Antiulcer Activity of Steamed Ginger Extract against Ethanol/HCl-Induced Gastric Mucosal Injury in Rats. *Molecules*. 2020 Oct 13;25(20):4663. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33066164/>
67. Sharma S, Kumari P, Thakur P, Brar GS, Bouqellah NA, Hesham AEL. Synthesis and characterization of Ni<sub>0.5</sub>Al<sub>0.5</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles for potent antifungal activity against dry rot of ginger (*Fusarium oxysporum*). *Scientific Reports*. 2022 Nov 22;12(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36418392/>
68. Zhou X, Afzal S, Wohlmuth H, Münch G, Leach D, Low M, et al. Synergistic Anti-Inflammatory Activity of Ginger and Turmeric Extracts in Inhibiting Lipopolysaccharide and Interferon- $\gamma$ -Induced Proinflammatory Mediators. *Molecules*. 2022 Jun 16;27(12):3877. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35745000/>
69. Zakaria ZA, Mohamad AS, Chear CT, Wong YY, Israf DA, Sulaiman MR. Antiinflammatory and Antinociceptive Activities of *Zingiber zerumbet* Methanol Extract in Experimental Model Systems. *Medical Principles and Practice*. 2010;19(4):287-94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20516705/>
70. Sistani Karampour N, Arzi A, Rezaie A, Pashmforoosh M, Kordi F. Gastroprotective Effect of Zingerone on Ethanol-Induced Gastric Ulcers in Rats. *Medicina*. 2019 Mar 11;55(3):64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30862060/>
71. Comparative studies of antioxidants and vitamin C bioavailability

in *Phyllanthus emblica* Linn. and its combinations with *Piper nigrum* Linn. and *Zingiber officinale* Roscoe. *Rev Bras Farmacogn.* 2016;26(1):32-38. doi:10.1590/S1984-82502016000100005.

72. Park GH, et al. Anticancer activity of ginger leaf (*Zingiber officinale*) through activator transcription factor 3 expression in human colorectal cancer cells. *BMC Complement Altern Med.* 2014; 14:408. doi:10.1186/s12906-014-0408-0. Available from: PMC4193762.
73. Rodríguez Justo O, et al. Evaluation of the in vitro anti-inflammatory effects of crude ginger and rosemary extracts obtained by supercritical CO<sub>2</sub> extraction on macrophages and tumor cell lines: the influence of the vehicle type. *BMC Complement Altern Med.* 2015; 15:702. doi:10.1186/s12906-015-0702-3. Available from: PMC4608336.
74. Yang M, Changjin L, Jiang J, et al. Ginger extract attenuates fructose-induced renal injury by suppressing the renal overexpression of pro-inflammatory cytokines in rats. *BMC Complement Altern Med.* 2014; 14:174. doi:10.1186/1472-6882-14-174. Available from: PubMed Central (PMC).

# **ANEXOS**

## ANEXO A Instrumento de recolección de datos



## ANEXO B: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

Título: ZINGIBER officinale (Roscoe) UNA ZINGIBERÁCEAS DE INTERÉS FARMACÉUTICO. REVISIÓN SISTEMÁTICA.				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
COMPOSICIÓN FITOQUÍMICA	Estudia los compuestos químicos que producen las especies vegetales, particularmente los metabolitos secundarios que sintetizan.	Se utilizan diferentes técnicas para poder extraer, aislar e identificar los metabolitos de manera cualitativa y cuantitativa.	Cualitativa y Cuantitativa	Clasificación de grupo químico y Compuestos químicos aislados.
ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA	Estudia las sustancias químicas que interactúan en los organismos vivos activando o inhibiendo los procesos fisiológicos normales para poder producir un efecto terapéutico que beneficie al paciente.	Ensayos de laboratorio que permiten conocer los efectos terapéuticos específicos que posee una determinada sustancia.	Antiinflamatorio	Disminución de la inflamación.
			Anticancerígeno	Combate la producción de tumores.
			Antidiabético	Disminución de la glucosa.
			Antibacteriano	Eliminación o disminución de bacterias.
			Antiviral	Eliminación o disminución de virus.

## ANEXO C: Instrumento de recolección de datos

### Lista de artículos revisados a nivel fitoquímico

ID	AÑO	AUTOR	TÍTULO DE INVESTIGACIÓN	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2021	Haiwen Li, Reza Rafie, Zhidong Xu, Rafat A. Siddiqui	Cambios en el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante durante la cosecha de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ): El jengibre baby atenúa la acumulación de lípidos y mejora la absorción de glucosa en las células HepG2	Estudio experimental (in vitro)	10.1002/FSN3.2654	Food Science and Nutrition	PubMed, PMC, Wiley Online Library
2	2015	Mariangela Marrelli, Francesco Menichini, Filomena Conforti	Estudio comparativo de la pulpa y cáscara de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe: composición fitoquímica y evaluación de la actividad anti tumoral	Estudio experimental (in vitro)	10.1080/14786419.2015.1020491	Natural Product Research	PubMed, Taylor & Francis
3	2022	Naveed Ahmed, Mohmed Isaqali Karobari, Anam Yousaf, Roshan Noor Mohamed, Sohaib Arshad, Syed Nahid Basheer, Syed Wali Peeran, Tahir Yusuf Noorani, Ali A Assiry, Abdulaziz S Alharbi, Chan Yean Yean	La eficacia antimicrobiana contra los microbios orales selectivos, la actividad antioxidante y el cribado fitoquímico preliminar de <i>Zingiber officinale</i>	Estudio experimental (in vitro)	10.2147/IDR.S364175	Infect Drug Resist	PubMed, PMC, Taylor & Francis
4	2023	Oussama Bekkouch, Gökhan Zengin, Mohamed Harnafi, Ilham Touiss, Amine Khoulati,	Estudio antiinflamatorio y caracterización fitoquímica de jugos de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe y <i>Citrus limon L.</i> y su formulación	Estudio experimental (in vivo e in vitro)	10.1021/acsomega.2c04263	ACS Omega	PubMed, PMC, American Chemical

		Ennouamane Saalaoui, Hicham Harnafi, Magda H Abdellattif, Souliman Amrani					Society
5	2016	Ali Ghasemzadeh, Hawa Z E Jaafar, Asmah Rahmat	Variación de los constituyentes fitoquímicos y las actividades antioxidantes de <i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i> Theilade asociada con diferentes métodos de secado y actividad de polifenol oxidasa	Estudio experimental (in vitro)	10.3390/molecules21060780	Moléculas	PubMed, PMC
6	2005	Casanova R, Castillos J, de Freitez Y, Sanabria ME, Rodríguez D	Metabolitos secundarios en dos genotipos de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Artículo de conferencia	No disponible (No se proporciona DOI en el registro)	Actas de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical	CABI - Registro 20093212822
7	2012	Mariana Correa de Almeida	Efecto del procesamiento de la radiación en especies de la familia Zingiberaceae: cúrcuma ( <i>Curcuma longa</i> L.), jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe) y zedoaria ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe)	Investigación experimental	No disponible	Actas de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical	CABI
8	2023	Renatto Cánepa, Mayra Sihuay, Elsa Wajai, Fernando Mendive	Jengibre: especie foránea introducida y su reconocimiento como planta medicinal tradicional por parte de las poblaciones peruanas Awajún	Capítulo de libro	No disponible	Sistemas socioecológicos y decolonialidad	Google academico
9	2013	Mariéli Lira Rodrigues, Rosane Krohling Lira	Perfil fitoquímico e biológico do extrato hidroalcoólico dos rizomas do gengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Artículo original	No disponible	SaBios	Centro Universitário Integrado

10	2022	Varios autores	Perfil químico, efectos inhibidores de la anti-5-lipoxigenasa y ciclooxigenasa del rizoma de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ), callos y callosidades tratados con elicitores	Investigación experimental	10.1590/0103-8478cr20210372	Cienc. Rural	SciELO
----	------	----------------	---	----------------------------	-----------------------------	--------------	--------



## Descripción de los artículos revisados a nivel fitoquímico

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	PARTE DE LA PLANTA	MÉTODO O REACTIVO	COMPONENTES QUÍMICOS	REFERENCIA
1	China, Irán, EE. UU.	2021	Cambios en el perfil fitoquímico y la actividad antioxidante durante la cosecha de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ): El jengibre baby atenúa la acumulación de lípidos y mejora la absorción de glucosa en las células HepG2	Rizoma (jengibre baby)	Determinación del contenido fenólico y actividad antioxidante utilizando métodos de espectrofotometría	Polifenoles (fenoles totales), Terpenoides, compuestos fenólicos	Li, H., Rafie, R., Xu, Z., & Siddiqui, R. A. (2021). <i>Food Science and Nutrition</i> , 10(1), 133-144. <a href="https://doi.org/10.1002/fsn.3.2654">https://doi.org/10.1002/fsn.3.2654</a>
2	Italia	2015	Estudio comparativo de la pulpa y cáscara de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe: composición fitoquímica y evaluación de la actividad antitumoral	Pulpa y cáscara de jengibre	Extractos hidroalcohólicos; ensayo MTT para actividad antitumoral; pruebas de actividad antioxidante y antiinflamatoria	$\alpha$ -zingibireno, polifenoles, compuestos lipofílicos, fitoesteroles, ácidos grasos	Marrelli, M., Menichini, F., & Conforti, F. (2015). <i>Nat Prod Res</i> , 29(21), 2045-2049. <a href="https://doi.org/10.1080/14786419.2015.1020491">https://doi.org/10.1080/14786419.2015.1020491</a>
3	Varios países	2022	La eficacia antimicrobiana contra los microbios orales selectivos, la actividad antioxidante y el cribado fitoquímico preliminar de <i>Zingiber officinale</i>	Raíz de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	Ensayos antioxidantes (DPPH), análisis cuantitativo por HPLC, y pruebas de actividad antimicrobiana por difusión en disco	Compuestos bioactivos (terpenos, polifenoles, fitoesteroles)	Ahmed, N., Karobari, M. I., Yousaf, A., Mohamed, R. N., et al. (2022). <i>Infect Drug Resist</i> , 15, 2773-2785. <a href="https://doi.org/10.2147/IDR.S364175">https://doi.org/10.2147/IDR.S364175</a>
4	Varios países	2023	Estudio antiinflamatorio y caracterización fitoquímica de jugos de <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Raíz de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> )	Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), ensayos in vivo e in vitro, pruebas de inflamación	6-gingerol, 6-gingediol, isorhamnetina, hesperidina	Bekkouch, O., Zengin, G., Harnafi, M., Touiss, I., Khoulati, A., Saalaoui, E., Harnafi, H., Abdellattif, M.

			y Citrus limon L. y su formulación	) y Fruto de limón (Citrus limon)	(carragenina), permeabilidad vascular, inhibición de desnaturalización de BSA		H., Amrani, S. (2023). ACS Omega, 8(30), 26715-26724. <a href="https://doi.org/10.1021/acs.omega.2c04263">https://doi.org/10.1021/acs.omega.2c04263</a>
5	Malasia	2016	Variación de los constituyentes fitoquímicos y las actividades antioxidantes de Zingiber officinale var. rubrum	Rizoma (var. rubrum)	Liofilización, secado al vacío, secado a la sombra	6-gingerol, 8-gingerol, shogaol, flavonoides, ácidos fenólicos	Ghasemzadeh A, Jaafar HZE, Rahmat A. (2016). Variación de los constituyentes fitoquímicos y las actividades antioxidantes de Zingiber officinale var. rubrum Theilade asociada con diferentes métodos de secado y actividad de polifenol oxidasa. Moléculas, 21(6), 780. DOI: 10.3390/moléculas21060780
6	Venezuela	2005	Metabolitos secundarios en dos genotipos de jengibre (Zingiber officinale Roscoe)	Rizoma	Remojo en etanol al 96%, secado, molienda	Aceites esenciales, alcaloides, antraquinas, saponinas, flavonoides, taninos, polifenoles	Casanova R, Castillos J, de Freitez Y, Sanabria ME, Rodríguez D. (2005). Metabolitos secundarios en dos genotipos de jengibre (Zingiber officinale Roscoe). Actas de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical, 49, 48-51. [CABI Database, Registro 20093212822]

7	Brasil	2012	Efecto del procesamiento de la radiación en especies de la familia Zingiberaceae: cúrcuma ( <i>Curcuma longa</i> L.),	Rizomas	Cromatografía en capa fina, método de Folin-Ciocalteu, ensayo DPPH, Rancimat, cromatografía líquida de alta resolución	Curcumina, 6-gingerol, compuestos fenólicos, curcuminoides, gingeroles	Almeida, Mariana Correa de. Efecto del procesamiento de la radiación en especies de la familia Zingiberaceae. Instituto de Pesquisas
			jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe) y zedoaria ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe)		(HPLC)		Energéticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP), São Paulo, Brasil. 2012.
8	Perú	2023	Jengibre: especie foránea introducida y su reconocimiento como planta medicinal tradicional por parte de las poblaciones peruanas Awajún	Rizomas (jengibre)	No se menciona el método específico	No se mencionan los componentes químicos	Cánepa, R., Sihuyay, M., Wajai, E., & Mendive, F. (2023). Sistemas socioecológicos y decolonialidad, 299-324.
9	Brasil	2013	Perfil fitoquímico e biológico do extrato hidroalcoólico dos rizomas do gengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Rizomas	Cromatografía	Cineol, D-canfeno, felandreno, zingibereno, citral, borneal, gingerol, sesquiterpenos, saponinas, taninos	Rodrigues, M.L., Lira, R.K. "Perfil fitoquímico e biológico..." SaBios, v. 8 n. 1 (2013)
10	Brasil	2022	Perfil químico, efectos inhibidores de la anti-5-lipoxigenasa y ciclooxigenasa del rizoma de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ), callos y callosidades tratados con elicitores	Rizomas, callos, callosidades	Cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC/MS), maceración en éter y CM (1:1, v/v)	Ácido oleico, ácido palmítico, ácido nordihidroguaiaretico	DOI: 10.1590/0103-8478cr20210372

### Lista de artículos revisados a nivel farmacológico (sección 1).

ID	AÑO	AUTOR	TITULO	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DOI	REVISTA	BASE DE DATOS
1	2022	Pura Ballester, et al	Efecto del jengibre sobre las enfermedades inflamatorias	Revisión sistemática	10.3390/moléculas27217223	Moléculas	PubMed, PMC
2	2020	Wang Xin, et al	Actividad antibacteriana y mecanismo del aceite esencial de jengibre contra Escherichia coli y Staphylococcus aureus	Investigación experimental	10.3390/moléculas25173955	Moléculas	PubMed, PMC
3	2020	Daniel Augusto Nunes De Lima, et al	Evaluación de la actividad antineoplásica del aceite esencial de Zingiber officinale en la región colorrectal de ratas Wistar	Investigación experimental (modelo animal)	10.31557/APJCP.2020.21.7.2141	Revista de prevención del cáncer de Asia y el Pacífico	PubMed, PMC
4	2023	Alma Aurora Ramírez, et al	Las vesículas extracelulares derivadas de Zingiber officinale atenúan la fibrosis pulmonar inducida por bleomicina mediante actividad antioxidante, antiinflamatoria y proteasa en un modelo de ratón.	Investigación experimental (modelo animal)	10.3390/células12141852	Células	PubMed, PMC
5	2019	Mohsen et al	Síntesis verde de nanopartículas de plata a partir de extractos de Zingiber officinale y Thymus vulgaris : caracterización, citotoxicidad celular y su actividad antifúngica frente a Candida albicans en comparación con fluconazol	Investigación experimental (síntesis de nanopartículas, actividad antifúngica)	10.1049/iet-nbt.2018.5146	Nanobiotecnología IET	PubMed, PMC
6	2014	Gwang Hun Park, et al	Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre ( Zingiber officinale ) a	Investigación in vitro (estudio	10.1186 /1472 -6882 -14 -408	Medicina complementaria y	PubMed, PMC

			través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano	de la actividad anticancerígena de la hoja de jengibre en células de cáncer)		alternativa de BMC	
7	2015	Ghasemzadeh, et al	Protocolo de optimización para la extracción de 6-gingerol y 6-shogaol de Zingiber officinale var. rubrum Theilade y mejora de la actividad antioxidante y anticancerígena mediante la metodología de superficie de respuesta	Investigación experimental con optimización de extracción.	10.1186/s12906-015-0718-0	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PMC452008 4
8	2013	Bardi, DA, et al	Evaluación in vivo del extracto etanólico de rizomas de Zingiber officinale por su efecto protector contra la cirrosis hepática	Investigación in vivo sobre actividad hepatoprotectora	10.1155 /2013 /918460	Revista de Biología Molecular (Revista Electrónica)	PMC387436 6
9	2012	Liao, YR, et al	Efectos antiagregantes plaquetarios y vasorrelajantes de los componentes de los rizomas de Zingiber officinale	Estudio experimental de bioactividad.	10.3390 /moléculas17088928	Moléculas	PMC626811 5
10	2012	Karuppiyah de Ponmurugan, et al	Efecto antibacteriano de los clavos de olor de Allium sativum y los rizomas de Zingiber officinale contra patógenos clínicos resistentes a múltiples fármacos.	Investigación experimental	10.1016 /S2221-1691 ( 12 )60104 -X	Revista de biomedicina tropical de Asia y el Pacífico	PMC360935 6
11	2018	Ayodele Jacob Akinyemi, et al	Efecto nefroprotector de los aceites esenciales de rizomas de jengibre (Zingib	Investigar	10.5650 / jos.ess18115	J. Oleociencia	PMC
12	2023	Pura Ballester, et al	Actividad antioxidante en extractos de la familia Zingiberaceae: cardamomo, cúrcuma y jengibre	Revisión / Estudio de revisión	10.3390 /moléculas28104024	Moléculas	PMC102206 38

13	2020	Jun-Kyu Shin, et al	Actividad antiulcerosa del extracto de jengibre al vapor frente a la lesión de la mucosa gástrica inducida por etanol/HCl en ratas	Estudio experimental en animales.	10.3390 /moléculas25204663	Moléculas	PubMed Central (PMC)
14	2022	Sushma Sharma, et al	Síntesis y caracterización de nanopartículas de $\text{Ni}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ para una potente actividad antifúngica contra la podredumbre seca del jengibre ( <i>Fusarium oxysporum</i> )	Estudio experimental	10.1038 /s41598 -022 -22620 -3	Informes científicos	PubMed Central (PMC)
15	2022	Zhou, X., et al	Actividad antiinflamatoria sinérgica de los extractos de jengibre y cúrcuma para inhibir los mediadores proinflamatorios inducidos por lipopolisacáridos e interferón- $\gamma$ .	Investigación experimental, in vitro	10.3390 /moléculas27123877	Moléculas	PubMed, Scopus
16	2010	Zakaria, ZA, Mohamad, C., Chear, CT, Wong, YY, Israf, S., Sulaiman, S.	Actividades antiinflamatorias y antinociceptivas del extracto metanólico de <i>Zingiber zerumbet</i> en sistemas modelo experimentales	Investigación experimental, in vivo	10.1159 /000312715	Práctica médica principal	PubMed
17	2019	Neda Sistani Karampour, et al	Efecto gastroprotector de la zingerona sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol en ratas	Investigación experimental	10.3390 /medicina55030064	Medicina (Kaunas)	PMC647347 1

18	2016	Braz. J. Pharm	Estudios comparativos de antioxidantes y biodisponibilidad de la vitamina C en <i>Phyllanthus emblica</i> Linn. y sus combinaciones con <i>Piper nigrum</i> Linn. y <i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Estudio comparativo de biodisponibilidad y actividad antioxidante.	10.1590 / S1984-82502016000100005	Braz. J. Pharm. Ciencia.	SCIELO
----	------	----------------	---	--	-----------------------------------	--------------------------	--------

19	2014	Gwang Hun Park, et al	Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) a través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano	In vitro, investigación experimental.	10.1186 / s12906-014-0408-0	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PMC4193762 (PubMed Central)
20	2015	Oselys Rodríguez Justo, et al	Evaluación de los efectos antiinflamatorios in vitro de extractos crudos de jengibre y romero obtenidos mediante extracción con CO <sub>2</sub> supercrítico sobre macrófagos y líneas celulares tumorales: la influencia del tipo de vehículo	In vitro, experimental	10.1186 / s12906-015-0702-3	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PMC4608336 (PubMed Central)
21	2014	Yang, M., et al	El extracto de jengibre disminuye la lesión renal inducida por el consumo crónico de fructosa mediante la supresión de la sobreexpresión renal de citocinas proinflamatorias en ratas.	Investigación experimental	10.1186 /1472 -6882 -14 -174	Medicina complementaria y alternativa de BMC	PubMed Central (PMC)

## Descripción de los artículos revisados a nivel farmacológica

N°	PAÍS	AÑO	ESTUDIO	DOSIS	ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA	EFEECTO FARMACOLÓGICO	REFERENCIA
1	Internacional	2022	Revisión sobre el efecto del jengibre en enfermedades inflamatorias	No aplicable (revisión)	Antiinflamatoria, antioxidante	Reducción de síntomas inflamatorios (artritis, psoriasis, lupus)	Ballester P., et al (2022). Efecto del jengibre sobre las enfermedades inflamatorias. Moléculas , 27(21), 7223. DOI: 10.3390/moléculas27217223
2	Internacional	2020	Actividad antibacteriana y mecanismo del aceite esencial de jengibre contra Escherichia coli y Staphylococcus aureus	CMI: 1,0 mg/mL (S. aureus), 2,0 mg/mL (E. coli)	Antibacteriano	Inhibición del crecimiento bacteriano, alteraciones de la membrana celular bacteriana, reducción de la actividad metabólica	Wang Xin, et al . (2020). Actividad antibacteriana y mecanismo del aceite esencial de jengibre contra Escherichia coli y Staphylococcus aureus . Moléculas , 25(17), 3955. DOI: 10.3390/moléculas25173955
3	Internacional	2020	Evaluación de la actividad antineoplásica del aceite esencial de Zingiber officinale en la región colorrectal de ratas Wistar	DMH: 20 mg/kg (inductor) + Aceite esencial de jengibre administrado como tratamiento experimental	Quimiopreventiva, antioxidante	Reducción de la proliferación celular y control de lesiones preneoplásicas en el colon, similar a los efectos del 5-fluorouracilo.	Lima, DAN, Pelegrini, et al (2020). Evaluación de la actividad antineoplásica del aceite esencial de Zingiber officinale en la región colorrectal de ratas Wistar. Revista Asia Pacífico de Prevención del Cáncer , 21(7), 2141-2147. DOI: 10.31557/APJCP .2020.21.7.2141
4	Internacional	2023	Las vesículas extracelulares	50 µg de vesículas	Antiinflamatoria, antioxidante,	Reducción de infiltrado celular, colágeno y	Ramírez Hernández, et al(2023). Las vesículas extracelulares derivadas de Zingiber officinale



			derivadas de Zingiber officinale atenúan la fibrosis pulmonar inducida por bleomicina en un modelo de ratón	extracelulares de Zingiber officinale (administrado por vía nasal)	actividad proteasa.	marcadores inflamatorios en fibrosis pulmonar idiopática, mejora en la estructura alveolar.	atenúan la fibrosis pulmonar inducida por bleomicina mediante actividad antioxidante, antiinflamatoria y proteasa en un modelo de ratón. Células , 12(14), 1852. DOI: 10.3390/células12141852
5	Internacional	2019	Síntesis verde de nanopartículas de plata a partir de extractos de Zingiber officinale y Thymus vulgaris : caracterización, citotoxicidad celular y su actividad antifúngica frente a Candida albicans en comparación con fluconazol	No se especifica dosis exacta, pero las NP de plata se sintetizaron a partir de extractos de jengibre y tomillo.	Antifúngica, citotóxica, actividad de nanopartículas.	Las nanopartículas de plata muestran mayor actividad antifúngica contra Candida albicans en comparación con el fluconazol, sin citotoxicidad a concentraciones inferiores a 3,5 ppm	Mohammadi, M et al. (2019). Síntesis verde de nanopartículas de plata a partir de extractos de Zingiber officinale y Thymus vulgaris : caracterización, citotoxicidad celular y su actividad antifúngica frente a Candida albicans en comparación con fluconazol. Nanobioteología IET , 13 (2), 114-119. DOI: 10.1049 /iet -nbt .2018.5146
6	Internacional	2014	Gwang Hun Park, et al	No se especifica dosis exacta, pero se utilizó la hoja de jengibre en el estudio.	Anticancerígena (activación de ATF3 en células cancerígenas)	La hoja de jengibre activó la expresión del factor de transcripción activador 3 (ATF3) en células de cáncer colorrectal, induciendo apoptosis y reduciendo la viabilidad celular.	Park GH, Park JH, Song HM, Eo HJ, Kim MK, Lee JW, Lee HY, Cho KH, Lee JR, Cho HJ, Boo J. (2014). Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre ( Zingiber officinale ) a través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano. BMC Medicina alternativa y complementaria , 14:408. DOI: 10.1186 /1472 -6882 -14 -408
7	Internacional	2015	Ali Ghasemzadeh, Hawa ZE Jaafar, Asmah Rahmat	Extracto optimizado de 6-	Actividad antioxidante y anticancerígena	Optimización de la extracción de 6-gingerol y 6-shogaol mediante la	Ghasemzadeh, et al (2015). Protocolo de optimización para la extracción de 6-gingerol y 6-shogaol de Zingiber officinale var. rubrum

				gingerol y 6-shogaol		metodología de superficie de respuesta, mejorando la actividad antioxidante y anticancerígena	Theilade y mejora de la actividad antioxidante y anticancerígena mediante la metodología de superficie de respuesta. BMC Medicina alternativa y complementaria , 15:258. DOI: 10.1186 /s12906 -015 -0718 -0
8	Internacional	2013	Bardi, DA, Halabi, MF, Abdullah, NA, Rouhollahi, E., Hajrezaie, M., Abdullah, MA	250 mg/kg, 500 mg/kg (extracto)	Hepatoprotectora	El extracto etanólico de Zingiber officinale mostró efecto protector contra la cirrosis hepática inducida por tioacetamida en ratas.	DOI : 10.1155 /2013 /918460
9	Internacional	2012	Efectos antiagregantes plaquetarios y vasorrelajantes de los componentes de los rizomas de Zingiber officinale	No especificado	Inhibición de agregación plaquetaria y vasorrelajante	Disminución de la agregación plaquetaria y relajación de los vasos sanguíneos.	Liao, YR, et al(2012). Efectos antiagregantes plaquetarios y vasorrelajantes de los componentes de los rizomas de Zingiber officinale . Moléculas , 17(8), 8928-8937. doi: 10.3390 /moléculas17088928
10	Internacional	2012	Efecto antibacteriano de los clavos de olor de Allium sativum y los rizomas de Zingiber officinale contra patógenos clínicos resistentes a múltiples fármacos.	Extractos etanólicos (95% v/v)	Actividad antibacteriana	Inhibición de bacterias gramnegativas y grampositivas resistentes a fármacos	Karuppiyah de Ponmurugan, Shyamkumar Rajaram. (2012). Efecto antibacteriano de los clavos de olor de Allium sativum y los rizomas de Zingiber officinale . Asia Pac J Trop Biomed , 2(8):597-601. doi: 10.1016 /S2221 -1691 (12 )60104 -X

11	Nigeria	2018	Efecto nefroprotector de los aceites esenciales de rizomas de jengibre y cúrcuma)	500 mg/kg (aceite esencial de jengibre y cúrcuma)	Nefroprotección , Antiinflamatorio	Prevención de alteraciones en los biomarcadores de la función renal, reducción de las citocinas inflamatorias (IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$ ) y la inhibición de la actividad de la adenosina desaminasa (ADA).	Akinyemi AJ, Faboya OL, et al. J. Oleociencia. 2018;67(10):1339-1345. DOI : 10.5650 /jos.ess18115
12	No especificado	2023	Actividad antioxidante en extractos de la familia Zingiberaceae: cardamomo, cúrcuma y jengibre	No especificado	Actividades antioxidantes	Prevención del estrés oxidativo, mejora de la salud mental y física, prevención de enfermedades cardiovasculares y neurodegenerativas.	Ballester, P., Cerdá, B., Arcusa, R., García-Muñoz, AM, Marhuenda, J., Zafrilla, P. (2023). "Actividad antioxidante en extractos de la familia Zingiberaceae: cardamomo, cúrcuma y jengibre". Moléculas , 28(10):4024. doi :10.3390 /moléculas28104024
13	Corea del Sur	2020	Actividad antiulcerosa del extracto de jengibre al vapor frente a la lesión de la mucosa gástrica inducida por etanol/HCl en ratas	100 mg/kg	Actividad antiulcerosa	Protección contra la lesión gástrica inducida por etanol/HCl, reducción del estrés oxidativo y de las respuestas inflamatorias.	Shin, J.-K., Park, JH, Kim, KS, Kang, TH, Kim, HS (2020). "Actividad antiulcerosa del extracto de jengibre al vapor frente a la lesión de la mucosa gástrica inducida por etanol/HCl en ratas". Moléculas , 25(20):4663. doi :10.3390 /moléculas25204663

14	India	2022	Síntesis y caracterización de nanopartículas de $\text{Ni}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ para una potente actividad antifúngica contra la podredumbre seca del jengibre	0,5 mg/ml	Actividad antifúngica	Control de la podredumbre seca del jengibre causada por <i>Fusarium oxysporum</i>	Sharma, S., Kumari, P., Thakur, P., Brar, GS, Bouqellah, NA y Hesham, AE (2022). Informes científicos. DOI : 10.1038 / s41598-022-22620-3
----	-------	------	--	-----------	-----------------------	---	---

15	No especificado	2022	Actividad antiinflamatoria sinérgica de los extractos de jengibre y cúrcuma para inhibir los mediadores proinflamatorios inducidos por lipopolisacáridos e interferón- $\gamma$ .	Jengibre y cúrcuma en proporción 5:2 (p/p)	Actividad antiinflamatoria	Inhibición de óxido nítrico (NO), TNF, IL-6, y aumento de la actividad Nrf2-HO-1 en células inducidas por LPS	Zhou, X., Afzal, S., Wohlmuth, H., Münch, G., Leach, D., Bajo, M. y Li, CG (2022). "Actividad antiinflamatoria sinérgica de los extractos de jengibre y cúrcuma". <i>Moléculas</i> , 27(12), 3877. DOI : 10.3390 /moléculas27123877
16	Malasia	2010	Actividades antiinflamatorias y antinociceptivas del extracto metanólico de <i>Zingiber zerumbet</i> en sistemas modelo experimentales	25, 50, 100 mg/kg	Actividad antiinflamatoria y antinociceptiva	Reducción significativa del edema y la nocicepción (inhibición de procesos mediados por bradicinina, prostaglandinas, histamina y opioides)	DOI:10.1159 /000312715 Práctica médica principal

17	Iran	2019	Efecto gastroprotector de la zingerona sobre las úlceras gástricas inducidas por etanol en ratas	50, 100, 200 mg/kg	Actividad gastroprotectora	Disminución significativa del número y longitud de úlceras gástricas; reducción de malondialdehído y prevención de la disminución de óxido nítrico en el estómago	DOI: 10.3390 /medicina55030064 Medicina (Kaunas)
18	Brasil	2016	Estudios comparativos de antioxidantes y biodisponibilidad	100 mg/kg (por vía oral)	Actividad antioxidante, biodisponibilidad.	Mejor biodisponibilidad de vitamina C combinada con piperina	DOI : 10.1590 /S1984 -82502016000100005
			de la vitamina C en Phyllanthus emblica Linn. y sus combinaciones con Piper nigrum Linn. y Zingiber officinale Roscoe				
19	Corea del Sur	2014	Actividad anticancerígena de la hoja de jengibre (Zingiber officinale) a través de la expresión del factor de transcripción activador 3 en células de cáncer colorrectal humano	No especificado	Actividad anticancerígena	Inhibición de la viabilidad celular y apoptosis dependiente de ATF3 en células de cáncer colorrectal humano	Medicina complementaria y alternativa de BMC , 14 :408 (2014)

20	No especificado	2015	Evaluación de los efectos antiinflamatorios in vitro de extractos crudos de jengibre y romero obtenidos mediante extracción con CO <sub>2</sub> supercrítico	Extractos en concentraciones variables	Actividad antiinflamatoria	Inhibición de citocinas proinflamatorias, reducción de óxido nítrico (NO)	Rodríguez Justo, O., et al., 2015. "Evaluación de los efectos antiinflamatorios in vitro de extractos crudos de jengibre y romero obtenidos mediante extracción con CO <sub>2</sub> supercrítico sobre macrófagos y líneas celulares tumorales: la influencia del tipo de vehículo." BMC Medicina alternativa y complementaria. DOI: 10.1186/s12906-015-0702-3
21	No especificado	2014	El extracto de jengibre disminuye la lesión renal inducida por el consumo crónico de fructosa mediante la supresión de la sobreexpresión renal de citocinas proinflamatorias en ratas.	50 mg/kg	Antiinflamatorio, protector renal.	Disminución de la lesión renal inducida por fructosa, supresión de la sobreexpresión de citocinas proinflamatorias en riñones	Yang, M., Changjin, L., Jiang, J., Zuo, G., Xuemei, L., Yamahara, J., Wang, J., Li, YH, "El extracto de jengibre disminuye la lesión renal inducida por el consumo crónico de fructosa mediante la supresión de la sobreexpresión renal de citocinas proinflamatorias en ratas." BMC Medicina alternativa y complementaria. DOI: 10.1186/1472-6882-14-174