LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH
Volumen 1, Número 4, noviembre 2026

Extracción de piperina de la pimienta negra: revisión de Gorgani

Dr.ssa M. Bitonti[1]

1 Bióloga nutricionista, Italy

1. ABSTRACT

La revisión de Gorgani y sus colegas examina cómo la piperina puede aislarse de la pimienta, medirse e incorporarse en formulaciones tecnológicas. El punto central es práctico: la piperina es importante por su pungencia, pero su escasa solubilidad en agua limita el uso experimental de preparaciones concentradas.Los autores realizaron una revisión narrativa de la literatura sobre la piperina, su extracción, análisis químico y formulaciones. La piperina es un alcaloide natural, es decir, una molécula vegetal que contiene nitrógeno, presente sobre todo en los frutos de *Piper nigrum*. En términos sencillos, contribuye de manera relevante a la sensación picante de la pimienta, mientras que los aceites esenciales contribuyen principalmente a su aroma. La publicación señala que el contenido de piperina puede variar en función del origen, el cultivo y las condiciones ambientales; cita rangos del 2-7,4 % en la pimienta negra y blanca, y registros de hasta el 9 % en la pimienta negra. Estos valores provienen de fuentes previas recopiladas por los autores, no de un nuevo muestreo realizado en la revisión. El trabajo describe extracciones con disolventes, técnicas asistidas y métodos alternativos destinados a separar la piperina de la matriz vegetal. Asimismo, analiza técnicas analíticas como la cromatografía líquida, un método que separa y mide las moléculas en una mezcla. Por último, examina nanopartículas y sistemas lipídicos diseñados para mejorar la disolución y la disponibilidad en el organismo. Estas estrategias pueden aumentar la exposición a la molécula en modelos experimentales, pero no demuestran por sí solas un beneficio clínico ni hacen que un extracto sea equivalente a la especia entera.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 12, 2026
Updated: November 12, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24157794

KEYWORDS

estrazione della piperina dal pepe nero
formulazioni di piperina
isolamento della piperina
solubilità della piperina
analisi della piperina
qualità degli estratti di pepe nero

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nace con el objetivo de hacer accesible el saber científico sin renunciar al rigor metodológico, a la calidad de las fuentes y a la autoridad de los contenidos. La revista promueve la difusión del conocimiento en las ciencias de la salud, de la nutrición, de la medicina y de la longevidad, creando un puente entre el mundo de la investigación y la sociedad.

A través de artículos, revisiones, análisis en profundidad y aportaciones de expertos, el Journal pone en valor la medicina y la ciencia basadas en la evidencia, favoreciendo una correcta interpretación de los datos científicos y combatiendo la desinformación. Cada contenido se desarrolla con el objetivo de traducir la complejidad de la investigación en información comprensible, útil y aplicable, manteniendo intactos los principios de exactitud, transparencia e independencia científica.

Libre de condicionamientos políticos, industriales y comerciales, la revista se propone como un espacio editorial autorizado e independiente, dedicado a la promoción de la cultura científica, de la actualización profesional y del crecimiento de la conciencia sanitaria en la población.

2. QUÉ HA ANALIZADO ESTA INVESTIGACIÓN

Para entender por qué se producen extractos concentrados, hay que partir de una limitación física: la piperina es poco soluble en agua. Esto hace que sea más difícil estudiarla o utilizarla en preparaciones líquidas en comparación con moléculas más solubles. Por ello, Gorgani y sus colegas recopilaron estudios sobre tres pasos relacionados: separar la piperina del fruto, verificar su cantidad y pureza, y modificar su presentación mediante sistemas que favorezcan su disolución.En detalle, la revisión describe extracciones convencionales con disolventes y enfoques asistidos por calor, ultrasonidos, microondas u otros sistemas. También examina la cromatografía líquida de alta resolución o HPLC, una técnica que identifica y cuantifica las sustancias tras haberlas separado. Los autores distinguen la piperina aislada de la oleorresina, es decir, la fracción de la pimienta extraíble con disolventes que contiene más compuestos. Esta distinción es esencial para no confundir un ingrediente alimentario complejo con una sustancia purificada.

3. QUÉ RESULTADOS SE DESPRENDEN DEL ESTUDIO

El mensaje más sólido se refiere a la composición: la piperina es la principal referencia química del picor de la pimienta, pero no representa a toda la especia. Los autores señalan que los aceites esenciales, presentes en cantidades variables, contribuyen sobre todo al perfil aromático. También mencionan otras piperamidas, una familia de compuestos afines a la piperina, con una contribución menor a la sensación picante.La revisión indica que el rendimiento y la pureza de la extracción dependen del disolvente, la temperatura, el tamaño de las partículas y el procedimiento empleado. Por lo tanto, no existe un único valor de rendimiento trasladable a cada producto. En cuanto a la formulación, las nanopartículas y las matrices lipídicas pueden hacer que la piperina esté más disponible en los modelos experimentales porque facilitan su dispersión. Este resultado se refiere sobre todo a propiedades fisicoquímicas y farmacocinéticas, es decir, al recorrido de la sustancia en el organismo, no a la demostración de un tratamiento eficaz para una enfermedad.

4. POR QUÉ ESTE ESTUDIO ES RELEVANTE

Esta publicación es útil porque pone orden entre tres elementos que a menudo se confunden: la pimienta negra, el extracto y la piperina purificada. Para el lector, la consecuencia es sencilla: un producto estandarizado puede contener una cantidad más controlable de piperina, pero no reproduce automáticamente el aroma, otras moléculas ni las formas de consumo de la especia. La estandarización describe el control de la composición, no una ventaja terapéutica garantizada.El trabajo también aclara por qué los resultados obtenidos con una formulación no pueden atribuirse al uso culinario habitual. Si un preparado aumenta la disolución de la piperina, cambia la forma en que la molécula se presenta al organismo. Sin embargo, queda por verificar, caso por caso, si esta mayor exposición produce un beneficio relevante en las personas y con un perfil de seguridad adecuado.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y QUÉ NO DEMUESTRA

La publicación de Gorgani y sus colegas es una revisión narrativa. Resume trabajos previos, pero no declara una búsqueda sistemática con criterios de selección predefinidos, ni combina cuantitativamente los resultados mediante un metaanálisis. Por ello, ofrece una visión general amplia, pero no puede estimar con precisión el tamaño medio de los efectos de las formulaciones.Además, las afirmaciones sobre actividades biológicas y usos medicinales derivan de estudios muy diversos en cuanto a modelo, dosis y preparación. Los datos obtenidos en probeta, en animales o en sistemas de formulación no equivalen a pruebas clínicas en humanos. La revisión no demuestra que la pimienta negra en la cocina tenga los mismos efectos que la piperina aislada, ni que una mayor biodisponibilidad conlleve automáticamente una mayor eficacia o seguridad.

6. EVIDENCIAS INDEPENDIENTES DE CONFIRMACIÓN

La descripción de la pimienta como matriz con múltiples compuestos encuentra un respaldo directo en el estudio analítico de Friedman y sus colegas. En 20 productos comerciales, diez enteros y diez molidos,

los autores midieron diversas piperamidas mediante HPLC y espectrometría de masas. Las piperinas constituían en promedio el 84% de las piperamidas totales en las 19 muestras cuantificadas, pero el 16% restante incluía otras moléculas. Esto confirma que la piperina es fundamental sin agotar la composición picante de la pimienta. La confirmación es alta para la química de las muestras comerciales, pero no se refiere a efectos biológicos en humanos [1].Para el paso del alimento a la sustancia aislada, Raman y Gaikar experimentaron una extracción con hidrótropos, moléculas que aumentan la solubilidad aparente de compuestos poco solubles. El método obtuvo piperina recuperada con una pureza aproximada del 90%; el tipo y la concentración del hidrótropo, la temperatura y el tamaño de las partículas modificaron el proceso. Esto respalda directamente la tesis de que el método de extracción condiciona la calidad y el rendimiento, aunque sin medir un beneficio para la salud [2].Finalmente, Shao y sus colegas evaluaron un sistema autoemulsionante, es decir, una formulación que forma pequeñas gotas en el entorno intestinal. En pruebas in vitro, intestinales y en ratas, el área bajo la curva, indicador de la exposición general a la sustancia, resultó ser 5,2 veces mayor en comparación con las cápsulas preparadas por los autores; la biodisponibilidad relativa fue del 625,74%. El dato respalda la plausibilidad formulativa discutida por Gorgani, pero la confirmación sigue siendo preclínica porque no proviene de estudios en humanos [3].

7. EVIDENCIAS DISCORDANTES

La composición no es inmutable. Kozukue y sus colegas analizaron cuatro productos comerciales de pimienta negra molida y observaron que la exposición a la luz favorecía la transformación de la piperina en isómeros, es decir, moléculas con los mismos átomos pero con una disposición diferente. El fenómeno aumentaba con la intensidad y la duración de la exposición a la luz. Esto no desmiente que la piperina sea un marcador útil, pero muestra que una medición aislada puede depender también de la conservación y de la forma química considerada [4].Una precaución adicional se refiere al paso de la formulación al uso en personas. La revisión de Ziegenhagen y sus colegas detectó que los estudios en humanos sobre piperina aislada en dosis concentradas son a menudo breves y poco orientados a la evaluación de la seguridad. Los autores señalan posibles interacciones con medicamentos y la ausencia de datos adecuados para una evaluación completa de los riesgos a largo plazo. Esta evidencia no contradice los resultados tecnológicos sobre las formulaciones, pero limita su transferibilidad clínica [5]. No se han identificado evidencias directamente discordantes lo suficientemente pertinentes sobre la posibilidad técnica de aislar o formular la piperina; esto no demuestra la ausencia de resultados contrarios.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Las siguientes publicaciones ayudan a situar los resultados de la revisión entre el análisis de la composición, las tecnologías extractivas, las formulaciones y los límites de transferibilidad.

Quadro comparativo

Publicación	Modelo y datos principales	Relación con el estudio	Interpretación
Friedman et al., 2008 [1]	Análisis de 20 productos comerciales; piperinas medias equivalentes al 84% de las piperamidas totales en las muestras cuantificadas.	Confirma la naturaleza multicomponente de la pimienta.	Confirmación química directa; no evalúa la salud ni la absorción.
Raman y Gaikar, 2002 [2]	Experimento de extracción a partir de frutos de pimienta negra; piperina recuperada con una pureza aproximada del 90%.	Confirma que las condiciones técnicas influyen en el aislamiento.	Confirmación directa del proceso, sin datos clínicos.
Shao et al., 2015 [3]	Pruebas in vitro, intestinales y en ratas; exposición general más alta con sistema autoemulsionante.	Sostiene la utilidad potencial de las formulaciones.	Confirmación preclínica indirecta para el ser humano.
Kozukue et al., 2007 [4]	Cuatro productos de pimienta negra molida; la luz favorece la isomerización de la piperina.	Limita la idea de un contenido invariable en el producto.	Evidencia directa sobre el papel de la conservación y la luz.
Ziegenhagen et al., 2021 [5]	Revisión de datos humanos y animales sobre piperina aislada en dosis concentrada.	Cuestiona el paso de la formulación al uso clínico.	Alta cautela: seguridad humana a largo plazo incompleta.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIÓN EDITORIAL

La revisión de Gorgani y sus colegas describe la piperina como el principal compuesto picante de la pimienta y como una sustancia técnicamente compleja de aislar y formular. La aportación más útil se refiere a la distinción entre especia, oleorresina, extracto estandarizado y piperina purificada. Estas preparaciones no son intercambiables, ya que cambian su composición, concentración y comportamiento físico-químico. Los estudios independientes confirman que la pimienta contiene más piperamidas, que la extracción depende de las condiciones del proceso y que algunas formulaciones aumentan la exposición a la piperina en modelos experimentales. Sin embargo, la conservación y la luz pueden modificar la composición, mientras que el aumento de la biodisponibilidad no equivale a un beneficio clínico demostrado. Las evidencias sobre la seguridad de dosis concentradas y el uso prolongado siguen siendo incompletas. El dato más correcto es, por tanto, tecnológico y analítico: la piperina puede aislarse, medirse y formularse, pero cualquier posible implicación para la salud requiere pruebas clínicas específicas.

Aggiornato al 17/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA

La Inteligencia Artificial se ha empleado exclusivamente como herramienta de apoyo editorial y documental. Todos los contenidos, las interpretaciones, las citas bibliográficas y las conclusiones han sido verificados, revisados y aprobados por el autor, quien asume la plena responsabilidad científica de los mismos.

El manuscrito ha sido además sometido a una revisión por pares (peer review) independiente antes de su publicación.

Para garantizar la máxima transparencia, el historial completo del artículo, incluidas las fechas de envío, revisión, aceptación y publicación, así como la información sobre el proceso de revisión por pares, está disponible en la página dedicada al Historial del artículo.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Analysis by HPLC and LC/MS of Pungent Piperamides in Commercial Black, White, Green, and Red Whole and Ground Peppercorns**
Friedman et al., 2008
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf703711z

[2] **Extraction of Piperine from Piper nigrum (Black Pepper) by Hydrotropic Solubilization**
Raman et al., 2002
Industrial & Engineering Chemistry Research
DOI: https://doi.org/10.1021/ie0107845

[3] **Enhanced oral bioavailability of piperine by self-emulsifying drug delivery systems:in vitro, in vivoandin situintestinal permeability studies**
Shao et al., 2015
Drug Delivery
DOI: https://doi.org/10.3109/10717544.2014.898109

[4] **Kinetics of Light-Induced Cis–Trans Isomerization of Four Piperines and Their Levels in Ground Black Peppers as Determined by HPLC and LC/MS**
Kozukue et al., 2007
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf070831p

[5] **Safety Aspects of the Use of Isolated Piperine Ingested as a Bolus**
Ziegenhagen et al., 2021
Foods
DOI: https://doi.org/10.3390/foods10092121