

Compuestos bioactivos de origen alimentario y regulación de la hipertensión arterial: revisión narrativa crítica con criterios sistemáticos desde el enfoque nutricional

Food-Derived Bioactive Compounds and the Regulation of Arterial Hypertension: A Critical Narrative Review with Systematic Criteria from a Nutritional Perspective

Composti bioattivi di origine alimentare e regolazione dell'ipertensione arteriosa: revisione narrativa critica con criteri sistematici da un approccio nutrizionale

Nathalia Fernanda Solórzano Ibarra ^I

nsolorzanoi@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1441-1164>

Edgar Rolando Morales Caluña ^{II}

emoralesc4@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9545-1282>

Emily Gabriela Burgos García ^{III}

eburgosg2@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5338-826X>

Correspondencia: nsolorzanoi@unemi.edu.ec

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 12 de abril de 2026 * **Aceptado:** 31 de mayo de 2026 * **Publicado:** 16 de junio de 2026

- I. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- II. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- III. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

Resumen

La hipertensión arterial es uno de los principales factores modificables asociados con enfermedad cardiovascular, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica. En los últimos años, la nutrición clínica ha ampliado su interés desde los patrones dietéticos globales hacia compuestos bioactivos presentes en alimentos, debido a su posible interacción con mecanismos vasculares, inflamatorios, oxidativos y hormonales vinculados con la regulación de la presión arterial. El objetivo de este artículo fue analizar críticamente la evidencia disponible sobre compuestos bioactivos de origen alimentario y su relación con la hipertensión arterial en población adulta, con énfasis en polifenoles, antocianinas, nitratos vegetales, péptidos bioactivos, licopeno, DHA, fibra y patrones dietéticos ricos en estos componentes. Se desarrolló una revisión narrativa crítica con criterios sistemáticos de selección, priorizando ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones mecanísticas con DOI verificable. La síntesis muestra que el respaldo más consistente corresponde a patrones dietéticos completos, particularmente DASH y dieta mediterránea, y a nitratos vegetales derivados de remolacha, cuyo mecanismo se vincula con la vía nitrato-nitrito-óxido nítrico. Los polifenoles y las antocianinas presentan plausibilidad biológica y evidencia favorable sobre función endotelial, aunque los efectos sobre presión arterial son variables. Los péptidos bioactivos, licopeno y DHA mantienen potencial antihipertensivo, pero requieren mayor validación clínica. Se concluye que la recomendación nutricional más sólida no debe centrarse en compuestos aislados, sino en patrones alimentarios sostenibles, ricos en frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales, frutos secos, aceite de oliva, lácteos bajos en grasa y fuentes alimentarias de nitratos y polifenoles.

Palabras clave: hipertensión arterial; compuestos bioactivos; polifenoles; nitratos dietarios; dieta DASH; dieta mediterránea; nutrición clínica.

Abstract

Arterial hypertension is one of the main modifiable risk factors for cardiovascular disease, stroke, heart failure, and chronic kidney disease. In recent years, clinical nutrition has moved beyond global dietary patterns to examine food-derived bioactive compounds because of their potential interaction with vascular, inflammatory, oxidative, and hormonal pathways involved in blood pressure regulation. This article critically analyzes the available evidence on food-derived bioactive compounds and their relationship with hypertension in adults, focusing on polyphenols, anthocyanins, dietary nitrates, bioactive peptides, lycopene, DHA, fiber, and bioactive-rich dietary patterns. A critical narrative review with systematic selection criteria was conducted, prioritizing randomized clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and mechanistic reviews with verifiable DOI. The most consistent evidence supports complete dietary patterns, particularly DASH and Mediterranean diets, and vegetable-derived nitrates from beetroot, whose mechanism is linked to the nitrate-nitrite-nitric oxide pathway. Polyphenols and anthocyanins show biological plausibility and favorable evidence regarding endothelial function, although blood pressure effects remain variable. Bioactive peptides, lycopene, and DHA are promising but still require stronger clinical validation. The most defensible nutritional recommendation is not to rely on isolated compounds, but to promote sustainable dietary patterns rich in fruits, vegetables, legumes, whole grains, nuts, olive oil, low-fat dairy, and food sources of nitrates and polyphenols.

Keywords: arterial hypertension; bioactive compounds; polyphenols; dietary nitrate; DASH diet; Mediterranean diet; clinical nutrition.

Riassunto

L'ipertensione arteriosa è uno dei principali fattori modificabili associati a malattie cardiovascolari, ictus, insufficienza cardiaca e malattia renale cronica. Negli ultimi anni, la nutrizione clinica ha ampliato il proprio interesse dai modelli dietetici globali verso i composti bioattivi presenti negli alimenti, a causa della loro possibile interazione con meccanismi vascolari, infiammatori, ossidativi e ormonali legati alla regolazione della pressione arteriosa. L'obiettivo di questo articolo è stato analizzare criticamente le evidenze disponibili sui composti bioattivi di origine alimentare e la loro relazione con l'ipertensione arteriosa nella popolazione adulta, con particolare enfasi su polifenoli, antocianine, nitrati vegetali, peptidi bioattivi, licopene, DHA, fibra e modelli dietetici ricchi di questi componenti. È stata sviluppata una revisione narrativa critica con criteri sistematici di selezione, dando priorità a studi clinici, revisioni sistematiche, meta-analisi e revisioni meccanicistiche con DOI verificabile. La sintesi mostra che il supporto più consistente riguarda i modelli dietetici completi, in particolare la dieta DASH e la dieta mediterranea, nonché i nitrati vegetali derivati dalla barbabietola, il cui meccanismo è collegato alla via nitrato-nitrito-ossido nitrico. I polifenoli e le antocianine presentano plausibilità biologica ed evidenze favorevoli sulla funzione endoteliale, sebbene gli effetti sulla pressione arteriosa siano variabili. I peptidi bioattivi, il licopene e il DHA mantengono un potenziale antipertensivo, ma richiedono una maggiore validazione clinica. Si conclude che la raccomandazione nutrizionale più solida non dovrebbe concentrarsi su composti isolati, bensì su modelli alimentari sostenibili, ricchi di frutta, verdura, legumi, cereali integrali, frutta secca, olio d'oliva, latticini a basso contenuto di grassi e fonti alimentari di nitrati e polifenoli.

Parole chiave: ipertensione arteriosa; composti bioattivi; polifenoli; nitrati alimentari; dieta DASH; dieta mediterranea; nutrizione clinica.

Introducción

La hipertensión arterial constituye una condición clínica de alta relevancia epidemiológica debido a su estrecha asociación con eventos cardiovasculares, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardiaca, enfermedad renal crónica y mortalidad prematura. La Organización Mundial de la Salud estimó que, en 2024, aproximadamente 1.4 mil millones de adultos entre 30 y 79 años vivían con hipertensión, cifra que representa cerca de un tercio de la población mundial en ese rango etario (World Health Organization [WHO], 2025). Esta magnitud convierte el control de la presión arterial en una prioridad clínica y de salud pública, especialmente porque una proporción importante de personas hipertensas desconoce su condición, no recibe tratamiento oportuno o no alcanza metas terapéuticas adecuadas.

Desde una perspectiva fisiológica, la presión arterial se regula mediante una red compleja de mecanismos que involucra el sistema renina-angiotensina-aldosterona, la función endotelial, la

disponibilidad de óxido nítrico, la actividad simpática, la homeostasis hidroelectrolítica, la rigidez arterial, el estrés oxidativo y la inflamación de bajo grado. En consecuencia, las intervenciones nutricionales no deben limitarse únicamente a la restricción de sodio o al control calórico, sino que deben considerar también la calidad global de la dieta y la presencia de moléculas bioactivas capaces de modular vías vasculares relevantes. En este sentido, diversos estudios han señalado que ciertos componentes alimentarios pueden influir sobre procesos relacionados con la vasodilatación, la inflamación, el equilibrio oxidativo y la regulación hormonal de la presión arterial (Ajeigbe et al., 2021; Butnariu et al., 2023; Malinowski et al., 2020).

En este marco, los compuestos bioactivos de origen alimentario han adquirido creciente interés como coadyuvantes nutricionales en el manejo de la hipertensión arterial. Estas sustancias, presentes en matrices comestibles, no se consideran nutrientes esenciales en sentido clásico, pero pueden ejercer efectos fisiológicos relevantes sobre la salud humana. Entre los compuestos más estudiados se encuentran los polifenoles, antocianinas, nitratos dietarios, péptidos bioactivos, carotenoides como el licopeno, ácidos grasos poliinsaturados como el DHA y la fibra dietética. Su efecto depende de factores como la biodisponibilidad, la transformación digestiva, la microbiota intestinal u oral, la matriz alimentaria, la dosis, el tiempo de exposición, el estado clínico del individuo y las posibles interacciones con fármacos o patrones dietéticos generales (Ajeigbe et al., 2021; Malinowski et al., 2020). Aunque estos compuestos no sustituyen el tratamiento farmacológico cuando este está indicado, pueden contribuir a optimizar estrategias dietéticas basadas en alimentos y patrones de consumo con respaldo clínico, como la dieta DASH y la dieta mediterránea (Appel et al., 1997; Filippou et al., 2021; Toledo et al., 2013).

Los mecanismos de interés en la relación entre compuestos bioactivos e hipertensión incluyen el aumento de la biodisponibilidad de óxido nítrico, la inhibición parcial de la enzima convertidora de angiotensina, la reducción del estrés oxidativo, la mejora de la vasodilatación dependiente del endotelio, la modulación de la inflamación vascular, la disminución de la rigidez arterial y la mejora de perfiles metabólicos asociados. Sin embargo, la plausibilidad biológica no equivale automáticamente a eficacia clínica, ya que un compuesto puede mostrar actividad favorable en

estudios in vitro o en modelos animales y, aun así, no generar reducciones tensionales sostenidas en ensayos humanos. Por ello, el análisis nutricional debe diferenciar entre evidencia mecanística, evidencia intermedia basada en biomarcadores o función vascular, y evidencia clínica con cambios medibles en presión arterial sistólica o diastólica. A partir de esta distinción, el objetivo de este artículo es analizar críticamente la evidencia científica disponible sobre el efecto de los compuestos bioactivos de origen alimentario en la regulación de la hipertensión arterial, identificando sus mecanismos más plausibles, la fuerza relativa de la evidencia y sus implicaciones nutricionales para la práctica clínica y comunitaria.

Metodología

Diseño metodológico

El presente estudio se desarrolló bajo la modalidad de revisión narrativa crítica con criterios sistemáticos de selección y análisis bibliográfico. Esta aproximación metodológica fue seleccionada debido a que permite integrar, contrastar e interpretar evidencia científica diversa sobre los compuestos bioactivos de origen alimentario y su relación con la regulación de la presión arterial, sin asumir el alcance metodológico de una revisión sistemática estricta. En este sentido, el manuscrito no se presenta como una revisión PRISMA completa, ya que no incluyó metaanálisis, registro previo de protocolo ni conteo definitivo y reproducible de registros por base de datos. No obstante, se aplicaron criterios explícitos de búsqueda, inclusión, exclusión, jerarquización de evidencia y verificación bibliográfica, siguiendo el principio de transparencia metodológica recomendado por PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Pregunta orientadora de la revisión

La revisión se estructuró a partir de la siguiente pregunta orientadora: ¿qué evidencia científica respalda el efecto de los compuestos bioactivos de origen alimentario sobre la regulación de la hipertensión arterial en adultos y cuáles son los mecanismos nutricionales y clínicos más consistentes que explican su utilidad potencial? Esta pregunta permitió organizar el análisis desde una doble perspectiva: por un lado, la evidencia clínica disponible sobre cambios en presión arterial sistólica y diastólica; y, por otro, los mecanismos fisiológicos que podrían explicar el efecto de determinados compuestos o patrones dietéticos sobre la función vascular, la inflamación, el estrés oxidativo y la disponibilidad de óxido nítrico.

Estrategia de búsqueda y selección documental

La búsqueda documental se orientó hacia literatura científica publicada en revistas revisadas por pares, priorizando ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones mecanísticas relacionadas con nutrición, hipertensión arterial y salud cardiovascular. Se emplearon términos de búsqueda en español e inglés, entre ellos: hipertensión arterial, presión arterial, compuestos bioactivos, polifenoles, antocianinas, nitratos dietarios, remolacha, péptidos bioactivos, licopeno, DHA, fibra dietética, dieta DASH y dieta mediterránea; así como sus equivalentes en inglés: *hypertension, blood pressure, bioactive compounds, polyphenols, anthocyanins, dietary nitrate, beetroot, bioactive peptides, lycopene, DHA, dietary fiber, DASH diet y Mediterranean diet*. Se priorizaron publicaciones con DOI verificable, población adulta y relación directa con la presión arterial o con mecanismos vasculares, metabólicos, inflamatorios u oxidativos vinculados con su regulación.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones mecanísticas que analizaran compuestos bioactivos de origen alimentario o patrones dietéticos ricos en estos componentes, siempre que presentaran relación directa o indirecta con la regulación de la presión arterial en adultos. También se consideraron investigaciones centradas en mecanismos fisiológicos relevantes, como la biodisponibilidad de óxido nítrico, la función endotelial, la actividad de la enzima convertidora de angiotensina, la modulación del estrés oxidativo, la inflamación vascular, la rigidez arterial y los perfiles cardiometabólicos asociados. Se excluyeron editoriales, cartas al editor, estudios exclusivamente farmacológicos, investigaciones centradas en plantas medicinales no alimentarias sin vínculo con la dieta habitual, documentos sin información metodológica suficiente y publicaciones sin relación clara con hipertensión arterial, presión arterial o salud cardiovascular.

Extracción y organización de la información

La información seleccionada fue organizada mediante una matriz de análisis bibliográfico que consideró los siguientes elementos: autor, año de publicación, tipo de estudio, compuesto bioactivo o patrón dietético evaluado, población o alcance del estudio, principales hallazgos e interpretación nutricional. Posteriormente, la evidencia fue agrupada por familias de compuestos, incluyendo

polifenoles, antocianinas, nitratos dietarios, péptidos bioactivos, licopeno, DHA, fibra dietética y patrones alimentarios ricos en bioactivos. Esta forma de organización permitió comparar la consistencia de los hallazgos, diferenciar los efectos de compuestos aislados frente a patrones dietéticos completos y valorar la aplicabilidad de la evidencia en el contexto de la nutrición clínica y comunitaria.

Procedimiento de síntesis y jerarquización de la evidencia

La síntesis se realizó de manera narrativa, crítica y comparativa. Para evitar interpretaciones sobredimensionadas, la evidencia fue diferenciada en tres niveles: evidencia mecanística, cuando los estudios explicaban posibles vías fisiológicas de acción; evidencia intermedia, cuando los hallazgos se relacionaban con biomarcadores, función endotelial, estrés oxidativo o indicadores vasculares; y evidencia clínica, cuando los estudios reportaban cambios medibles en presión arterial sistólica o diastólica. Esta jerarquización permitió valorar con mayor precisión la fuerza relativa de la evidencia disponible para cada compuesto o patrón dietético. Debido a la heterogeneidad en dosis, duración de las intervenciones, características de las poblaciones, formas de administración y desenlaces evaluados, no se realizó metaanálisis.

Tabla 1

Criterios metodológicos aplicados en la revisión

Dimensión	Criterio aplicado	Justificación
Diseño del estudio	Revisión narrativa crítica con criterios sistemáticos	Permite integrar evidencia clínica, mecanística y nutricional sin afirmar el cumplimiento de una revisión sistemática PRISMA completa.
Población de interés	Adultos con presión arterial elevada, hipertensión arterial o riesgo cardiometabólico	Corresponde al grupo poblacional donde las intervenciones dietéticas poseen mayor relevancia clínica y preventiva.
Intervenciones o exposiciones	Compuestos bioactivos alimentarios y patrones dietéticos ricos en bioactivos	Incluye tanto compuestos específicos como matrices

		alimentarias reales y patrones de consumo sostenibles.
Evidencia priorizada	Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones mecanísticas	Favorece la integración entre eficacia clínica, plausibilidad biológica y pertinencia nutricional.
Criterios de inclusión	Estudios sobre bioactivos alimentarios, patrones dietéticos y mecanismos relacionados con presión arterial	Asegura la pertinencia temática de las fuentes seleccionadas.
Criterios de exclusión	Editoriales, cartas al editor, estudios farmacológicos puros, plantas no alimentarias y documentos sin metodología suficiente	Reduce extrapolaciones no nutricionales y fortalece la calidad del análisis.
Variables de extracción	Autor, año, diseño, compuesto o patrón evaluado, población, hallazgo principal e interpretación nutricional	Facilita una comparación ordenada entre estudios, compuestos y patrones dietéticos.
Forma de síntesis	Narrativa, crítica y organizada por familias de compuestos	Resulta adecuada ante la heterogeneidad de dosis, duración, población y desenlaces.
Jerarquización de evidencia	Evidencia mecanística, intermedia y clínica	Permite diferenciar plausibilidad biológica de eficacia clínica comprobada.

Fuente: Elaboración propia a partir de los criterios metodológicos definidos para la revisión y de las orientaciones de transparencia metodológica propuestas por PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Resultados

La evidencia analizada muestra que la relación entre compuestos bioactivos de origen alimentario e hipertensión arterial no debe interpretarse desde una lógica reduccionista centrada en sustancias aisladas, sino desde una perspectiva nutricional integral que considere la matriz alimentaria, la dosis, la biodisponibilidad, la duración del consumo, el estado clínico del individuo y el patrón dietético general. A partir de la revisión realizada, los hallazgos pueden organizarse en tres niveles de respaldo. El primero corresponde a patrones dietéticos completos con evidencia clínica sólida, particularmente la dieta DASH y la dieta mediterránea. El segundo agrupa compuestos con señal clínica moderada y mecanismo fisiológico claramente establecido, como los nitratos vegetales. El tercer nivel incluye compuestos con plausibilidad biológica relevante, pero con resultados clínicos todavía heterogéneos, como polifenoles, antocianinas, péptidos bioactivos, licopeno, DHA y fibra dietética. Esta clasificación permite distinguir entre intervenciones con aplicabilidad clínica directa y compuestos cuyo potencial antihipertensivo requiere mayor validación.

El patrón DASH constituye la referencia dietética con mayor solidez para el abordaje nutricional de la hipertensión arterial. El ensayo clínico de Appel et al. (1997) demostró que una dieta rica en frutas, verduras y lácteos bajos en grasa, junto con una menor proporción de grasa total y grasa saturada, reduce significativamente la presión arterial frente a una dieta control. Aunque DASH no fue diseñado para evaluar un compuesto bioactivo específico, su eficacia probablemente deriva de la acción sinérgica entre potasio, calcio, magnesio, fibra dietética, menor carga relativa de sodio y múltiples fitoquímicos presentes en alimentos de origen vegetal. Por ello, su principal fortaleza no radica en un nutriente aislado, sino en la combinación estructurada de alimentos con efecto cardioprotector.

La dieta mediterránea también presenta respaldo clínico relevante, aunque sus efectos sobre la presión arterial suelen ser más modestos y variables en comparación con DASH. En el ensayo PREDIMED, Toledo et al. (2013) observaron efectos favorables sobre la presión arterial, especialmente en los grupos suplementados con aceite de oliva virgen extra o frutos secos. De forma complementaria, Filippou et al. (2021) identificaron, mediante revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados, reducciones pequeñas pero significativas de la

presión arterial sistólica y diastólica en adultos. Estos resultados sugieren que la dieta mediterránea puede contribuir al control tensional, no solo por su contenido de grasas insaturadas, sino también por la presencia de polifenoles, fibra, antioxidantes, frutos secos, leguminosas, cereales integrales, frutas y verduras.

Entre los compuestos específicos, los nitratos vegetales representan uno de los grupos con mayor coherencia entre mecanismo fisiológico y señal clínica. Su efecto se explica por la vía nitrato-nitrito-óxido nítrico, en la cual los nitratos presentes en alimentos como remolacha y vegetales de hoja verde son reducidos a nitrito por acción de la microbiota oral y posteriormente convertidos en óxido nítrico, molécula clave para la vasodilatación y la función endotelial. Kapil et al. (2015) reportaron una reducción sostenida de la presión arterial en pacientes hipertensos tras cuatro semanas de suplementación con nitrato dietario, lo que respalda su utilidad potencial como estrategia nutricional complementaria. Sin embargo, los resultados no son uniformes. Bondonno et al. (2015) no encontraron reducción adicional de la presión arterial en sujetos hipertensos tratados farmacológicamente durante una intervención breve con jugo de remolacha rico en nitrato. Asimismo, Benjamim et al. (2022) observaron que el nitrato derivado del jugo de remolacha redujo principalmente la presión sistólica, pero no necesariamente la diastólica. Estos hallazgos indican que el efecto de los nitratos vegetales depende del contexto clínico, la duración de la intervención, la medicación concomitante, la edad, la microbiota oral y el fenotipo vascular.

Los polifenoles y las antocianinas constituyen otro grupo de alto interés por su relación con la función endotelial, la biodisponibilidad de óxido nítrico, la reducción del estrés oxidativo y la modulación de procesos inflamatorios de bajo grado. Noad et al. (2016) reportaron mejoría de la vasodilatación dependiente del endotelio en participantes hipertensos tras una dieta rica en frutas, verduras, frutos rojos y chocolate negro. Este resultado sugiere que los alimentos ricos en polifenoles pueden mejorar marcadores funcionales de salud vascular, aunque no siempre producen reducciones tensionales amplias o sostenidas. Godos et al. (2019), por su parte, observaron que la asociación entre polifenoles totales e hipertensión no es completamente uniforme; sin embargo, la ingesta elevada de antocianinas mostró una relación más consistente con menor riesgo de hipertensión en estudios prospectivos. En consecuencia, los polifenoles no

deben tratarse como una categoría homogénea, ya que su efecto puede variar según el tipo de compuesto, la fuente alimentaria, la biodisponibilidad y el patrón dietético en el que se consumen.

Los péptidos bioactivos derivados de proteínas alimentarias presentan una plausibilidad mecánica importante debido a su posible capacidad para inhibir parcialmente la enzima convertidora de angiotensina, mecanismo directamente relacionado con la regulación de la presión arterial. Hartmann y Meisel (2007) describieron su potencial aplicación en alimentos funcionales, particularmente por su actividad antihipertensiva observada en condiciones experimentales. No obstante, la evidencia disponible aún presenta limitaciones para su traducción a recomendaciones clínicas generales. Majumder y Wu (2018) señalan que gran parte de los hallazgos procede de estudios *in vitro*, modelos animales o formulaciones específicas, por lo que se requiere mayor estandarización de dosis, biodisponibilidad, estabilidad durante la digestión, matriz alimentaria y validación mediante ensayos clínicos en humanos. Por tanto, los péptidos bioactivos pueden considerarse una línea prometedora, pero todavía no cuentan con el mismo nivel de respaldo clínico que los patrones dietéticos completos.

El licopeno, el DHA y la fibra dietética también aparecen como componentes relevantes dentro de patrones alimentarios cardioprotectores. El licopeno, presente principalmente en tomate y derivados, se ha vinculado con actividad antioxidante y posible mejora de la función endotelial. El DHA, como ácido graso poliinsaturado omega-3, puede influir sobre la inflamación, la función vascular y el perfil cardiometabólico. La fibra dietética, por su parte, contribuye de forma indirecta al control de la presión arterial mediante efectos sobre saciedad, peso corporal, microbiota intestinal, metabolismo glucolipídico y riesgo cardiometabólico global. Sin embargo, Malinowski et al. (2020) advierten que la evidencia para estos compuestos, aunque favorable, continúa siendo heterogénea. Por ello, su utilidad debe interpretarse preferentemente dentro de alimentos completos y patrones dietéticos saludables, y no como intervenciones aisladas con efecto antihipertensivo garantizado.

En conjunto, los resultados permiten sostener que la recomendación nutricional más sólida para el manejo de la hipertensión arterial debe centrarse en patrones alimentarios sostenibles, ricos en frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales, frutos secos, lácteos bajos en grasa, aceite de

oliva, pescado y fuentes naturales de nitratos, fibra y polifenoles. La evidencia más consistente no respalda la sustitución del tratamiento farmacológico por compuestos bioactivos, sino su integración como parte de estrategias dietéticas complementarias, preventivas y clínicamente razonables. Desde esta perspectiva, los bioactivos alimentarios deben comprenderse como moduladores del entorno vascular y metabólico, cuya eficacia depende más de la calidad global de la dieta que de la administración aislada de una molécula específica.

Tabla 2

Síntesis crítica de evidencia clave sobre compuestos bioactivos y presión arterial

Fuente	Diseño alcance	/ Compuesto patrón	o Hallazgo principal	Lectura nutricional
Appel et al. (1997)	Ensayo clínico	Dieta DASH	Reducción significativa de la presión arterial frente a dieta control.	Base dietética robusta para la prevención y el manejo nutricional de la hipertensión.
Toledo et al. (2013)	Ensayo PREDIMED	Dieta mediterránea	Efectos favorables sobre presión arterial, especialmente con aceite de oliva virgen extra o frutos secos.	Refuerza la importancia de la matriz alimentaria completa y de las grasas insaturadas.
Filippou et al. (2021)	Revisión sistemática y metaanálisis de ECA	Dieta mediterránea	Reducciones pequeñas pero significativas de presión sistólica y diastólica.	Estrategia útil, aunque sus efectos dependen del comparador, duración y adherencia.
Kapil et al. (2015)	Ensayo aleatorizado doble ciego	Nitrato dietario / remolacha	Reducción sostenida de presión arterial en pacientes hipertensos	Evidencia clínica moderada con mecanismo claro

			durante semanas.	cuatro	mediante la vía del óxido nítrico.
Bondonno et al. (2015)	Ensayo aleatorizado	Jugo de remolacha rico en nitrato	No adicionalmente hipertensos tratados durante una semana.	redujo la presión arterial en hipertensos tratados durante una semana.	El efecto no es universal; depende del tratamiento, duración y contexto clínico.
Benjamim et al. (2022)	Revisión sistemática y metaanálisis	Nitrato de jugo de remolacha	Reducción de presión sistólica, pero necesariamente de presión diastólica.	pero no de	Beneficio moderado, con mayor consistencia sobre la presión sistólica.
Noad et al. (2016)	Ensayo controlado aleatorizado	Dieta rica en polifenoles	Mejoría de vasodilatación dependiente del endotelio hipertensos.	de la	Mayor respaldo sobre función vascular que sobre reducción tensional directa.
Godos et al. (2019)	Revisión sistemática y metaanálisis observacional	Polifenoles y antocianinas	/ Asociación consistente riesgo de hipertensión.	más entre antocianinas y menor de	Prometedor, pero requiere cautela por su base observacional.
Hartmann y Meisel (2007)	Revisión	Péptidos bioactivos	Describe potencial antihipertensivo péptidos derivados de proteínas alimentarias.	de	Alta plausibilidad mecanística, especialmente en alimentos funcionales.
Majumder y Wu (2018)	Revisión crítica	Péptidos antihipertensivos	Identifica actividad inhibitoria de ECA y	actividad de ECA y	Requiere ensayos con dosis, matrices y

				brechas de validación clínica.	desenlaces clínicos estandarizados.
Malinowski et al. (2020)	Revisión	Lycopeno, fibra y antocianinas	DHA,	Evidencia favorable pero heterogénea entre compuestos.	Más útiles dentro de patrones cardioprotectores que como intervenciones aisladas.
Fejes et al. (2024)	Ensayo clínico cruzado	Nitrato de remolacha adultos hipertensos	de mayores	Modificó el metabolismo de nitrato, sin mejorar función vascular ni presión arterial.	Refuerza la necesidad de estratificar por edad, fenotipo vascular y tratamiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de la síntesis crítica de estudios clínicos, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones mecanísticas sobre compuestos bioactivos alimentarios y regulación de la presión arterial.

Tabla 3

Nivel relativo de respaldo clínico y mecanístico por familia de compuestos bioactivos

Familia de compuestos o patrón	Mecanismo principal	nutricional	Respaldo relativo	Interpretación crítica
Patrones DASH y mediterráneo	Sinergia entre fibra, grasas y compuestos bioactivos	minerales, insaturadas y	Alto	Presentan la mayor aplicabilidad clínica por integrar alimentos completos y patrones sostenibles.
Nitratos vegetales	Vía nítrico	nitrato-nitrito-óxido	Moderado	Efecto más claro sobre presión sistólica; depende de

				microbiota oral, duración y contexto clínico.
Polifenoles y antocianinas	Mejora de función endotelial, biodisponibilidad de óxido nítrico y reducción oxidativa	Moderado	Evidencia funcional favorable, pero efecto tensional heterogéneo.	
Péptidos bioactivos	Inhibición parcial de la enzima convertidora de angiotensina	Mecanístico de alto; clínico limitado	Línea prometedora, aunque requiere mayor validación en humanos.	
Licopeno y carotenoides	Actividad antioxidante y posible mejora endotelial	Moderado-bajo	Conviene interpretarlos como parte de una dieta rica en vegetales, no como intervención aislada.	
DHA y ácidos grasos bioactivos	Modulación inflamatoria, vascular y cardiometabólica	Moderado-bajo	Presentan beneficio cardiovascular amplio, pero efecto tensional variable.	
Fibra dietética	Microbiota, saciedad, control de peso y metabolismo glucolipídico	Moderado	Su efecto sobre presión arterial parece indirecto, mediado por riesgo cardiometabólico global.	

Fuente: Elaboración propia a partir de la jerarquización narrativa de la evidencia disponible sobre mecanismos nutricionales, familias de compuestos bioactivos y presión arterial.

Discusión

Los hallazgos de esta revisión evidencian que el papel de los compuestos bioactivos de origen alimentario en la regulación de la hipertensión arterial debe interpretarse desde una perspectiva nutricional integral y no desde un enfoque reduccionista centrado en moléculas aisladas. Aunque diversos bioactivos presentan mecanismos fisiológicos plausibles, la evidencia más consistente se observa cuando estos compuestos forman parte de patrones alimentarios completos, sostenibles y clínicamente estructurados. En este sentido, la dieta DASH y la dieta mediterránea constituyen los modelos con mayor aplicabilidad, debido a que integran alimentos ricos en minerales, fibra, grasas insaturadas, antioxidantes y fitoquímicos, al mismo tiempo que favorecen una menor exposición a sodio, grasas saturadas y productos ultraprocesados.

Esta interpretación resulta relevante porque la presión arterial es un desenlace multifactorial, influido por mecanismos hemodinámicos, hormonales, inflamatorios, oxidativos, metabólicos y conductuales. Por ello, atribuir el efecto antihipertensivo a un solo compuesto puede conducir a conclusiones exageradas o clínicamente imprecisas. La eficacia de los patrones DASH y mediterráneo probablemente se explica por la interacción sinérgica entre nutrientes y bioactivos, más que por la acción independiente de un componente específico. Así, la evidencia disponible respalda con mayor fuerza la recomendación de patrones alimentarios ricos en alimentos vegetales mínimamente procesados que la indicación de suplementos aislados como estrategia principal para el control tensional.

Los nitratos dietarios representan una excepción parcial dentro de este análisis, debido a que cuentan con un mecanismo fisiológico claramente establecido mediante la vía nitrato-nitrito-óxido nítrico. Esta ruta permite explicar su posible efecto sobre la vasodilatación, la función endotelial y la reducción de la presión arterial, especialmente de la presión sistólica. Sin embargo, la existencia de estudios con resultados neutros obliga a reconocer que su efecto no es uniforme ni universal. Factores como el uso de fármacos antihipertensivos, la duración de la intervención, la edad, la salud oral, el uso de enjuagues antibacterianos, la microbiota oral y la capacidad individual de conversión de nitrato a nitrito pueden modificar la respuesta clínica. Por tanto, los nitratos

vegetales deben considerarse una estrategia nutricional prometedora, pero dependiente del contexto clínico y no equivalente a una intervención terapéutica independiente.

En el caso de los polifenoles y las antocianinas, la evidencia muestra mayor consistencia en desenlaces intermedios, como la función endotelial, la biodisponibilidad de óxido nítrico y la reducción del estrés oxidativo, que en reducciones directas y sostenidas de la presión arterial. Esto sugiere que estos compuestos podrían actuar como moduladores del entorno vascular, más que como agentes antihipertensivos de efecto inmediato. Además, los polifenoles constituyen una familia amplia y heterogénea, por lo que no es adecuado asumir que todas sus subclases presentan el mismo impacto clínico. La fuente alimentaria, la dosis, la matriz, la biodisponibilidad, la microbiota intestinal y la adherencia al patrón dietético pueden explicar parte de la variabilidad observada en los estudios.

Desde la nutrición aplicada, estos resultados fortalecen la recomendación de incrementar el consumo habitual de alimentos ricos en polifenoles y antocianinas, como frutos rojos, cacao oscuro en cantidades moderadas, té, café sin exceso de azúcar, aceite de oliva, leguminosas, frutas y vegetales. No obstante, esta recomendación debe formularse dentro de un patrón alimentario equilibrado y no como una prescripción basada exclusivamente en el consumo de un alimento o extracto específico. En consecuencia, la utilidad clínica de estos compuestos parece depender de su integración sostenida en la dieta diaria y de su interacción con otros componentes alimentarios.

Los péptidos bioactivos derivados de proteínas alimentarias ilustran una brecha frecuente entre la evidencia mecanística y la práctica clínica. Su posible acción inhibitoria sobre la enzima convertidora de angiotensina constituye un mecanismo atractivo y biológicamente relevante; sin embargo, la evidencia humana aún no permite recomendar de manera generalizada alimentos o suplementos peptídicos como estrategia antihipertensiva principal. Las principales limitaciones se relacionan con la biodisponibilidad, la estabilidad durante la digestión, la dosis efectiva, la variabilidad de las matrices alimentarias y la necesidad de ensayos clínicos con desenlaces tensionales claramente definidos. Por ahora, su mayor valor se ubica en el campo de los alimentos funcionales, fermentados o formulaciones proteicas específicas que requieren mayor validación.

De manera similar, el licopeno, el DHA y la fibra dietética deben interpretarse como componentes relevantes dentro de patrones cardioprotectores, más que como intervenciones aisladas con efecto antihipertensivo garantizado. El licopeno puede contribuir a la protección antioxidante y endotelial; el DHA puede modular procesos inflamatorios y vasculares; y la fibra dietética puede influir indirectamente sobre la presión arterial mediante el control del peso corporal, la microbiota intestinal, la saciedad y el metabolismo glucolipídico. Sin embargo, la magnitud de sus efectos depende del alimento completo, del patrón dietético global y de las características clínicas del individuo. Esta consideración es fundamental para evitar el uso simplificado de suplementos como sustitutos de una alimentación saludable.

Una implicación central de esta revisión es que los compuestos bioactivos no deben presentarse como sustitutos del diagnóstico médico, la farmacoterapia indicada ni las intervenciones de estilo de vida con respaldo consolidado. El control de la hipertensión requiere una estrategia integral que incluya alimentación saludable, reducción del sodio, control del peso corporal, actividad física regular, moderación del alcohol, abandono del tabaco, adherencia terapéutica y seguimiento clínico. En este marco, los bioactivos alimentarios pueden ocupar un lugar relevante como coadyuvantes nutricionales, siempre que se integren dentro de un plan alimentario individualizado y clínicamente supervisado.

Desde el punto de vista de la práctica nutricional, la recomendación más defendible consiste en promover patrones alimentarios ricos en frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales, frutos secos, semillas, aceite de oliva, lácteos bajos en grasa cuando sean adecuados, pescado y fuentes naturales de nitratos, como remolacha, rúcula, espinaca y otros vegetales de hoja verde. Esta orientación permite trasladar la evidencia sobre bioactivos hacia recomendaciones alimentarias concretas, culturalmente adaptables y sostenibles. Además, evita el reduccionismo nutricional al reconocer que los beneficios cardiovasculares dependen de la calidad global de la dieta y no solo de la presencia de una molécula bioactiva.

También es necesario considerar la individualización de las recomendaciones. En pacientes con enfermedad renal crónica, restricciones de potasio, uso de ciertos antihipertensivos, anticoagulación, diabetes, intolerancias digestivas o polifarmacia, las indicaciones nutricionales

deben adaptarse al contexto clínico. Asimismo, productos concentrados como jugos de remolacha, extractos polifenólicos, cápsulas de omega-3 o suplementos funcionales no deben asumirse equivalentes al alimento completo ni utilizarse sin valorar posibles interacciones, tolerancia, dosis y pertinencia terapéutica. La seguridad, la adherencia y la sostenibilidad deben formar parte del juicio nutricional.

La presente revisión presenta limitaciones que deben reconocerse. Al tratarse de una revisión narrativa crítica con criterios sistemáticos, no corresponde a una revisión sistemática con metaanálisis ni a un protocolo registrado. Por tanto, sus conclusiones deben interpretarse como una síntesis analítica de la evidencia disponible y no como una estimación cuantitativa definitiva del efecto de cada compuesto sobre la presión arterial. Además, la heterogeneidad entre estudios en términos de dosis, duración, población, estado clínico, uso de fármacos, forma de administración y desenlaces evaluados limita la comparación directa entre intervenciones.

Otra limitación relevante es que parte de la evidencia sobre compuestos bioactivos procede de estudios mecanísticos, investigaciones in vitro, modelos animales o ensayos clínicos con muestras pequeñas y periodos de intervención cortos. Aunque estos estudios son útiles para explicar mecanismos plausibles, no siempre permiten formular recomendaciones clínicas directas. En consecuencia, futuras investigaciones deberían priorizar ensayos aleatorizados con muestras suficientes, mayor duración, medición ambulatoria de la presión arterial, control dietético riguroso, biomarcadores de adherencia, análisis de microbiota oral e intestinal y estratificación según tratamiento farmacológico, edad, sexo, fenotipo vascular y comorbilidades.

En síntesis, los compuestos bioactivos de origen alimentario representan un campo relevante para la prevención y el manejo complementario de la hipertensión arterial, pero su utilidad clínica depende del nivel de evidencia disponible y del contexto en que se consumen. La evidencia más sólida favorece los patrones dietéticos completos, particularmente DASH y dieta mediterránea; los nitratos vegetales muestran una señal antihipertensiva moderada y coherente desde el punto de vista fisiológico; mientras que polifenoles, antocianinas, péptidos bioactivos, licopeno, DHA y fibra mantienen un potencial importante, aunque con evidencia clínica variable. Por tanto, la recomendación nutricional más prudente y sólida es promover patrones alimentarios ricos en

bioactivos, sostenibles e individualizados, antes que depender de suplementos o compuestos aislados como estrategia única para el control de la presión arterial.

Conclusiones

La evidencia revisada permite concluir que los compuestos bioactivos de origen alimentario pueden contribuir a la regulación de la presión arterial mediante mecanismos vinculados con la función endotelial, la biodisponibilidad de óxido nítrico, la modulación del sistema renina-angiotensina, el estrés oxidativo y la inflamación vascular. Sin embargo, su efecto no debe interpretarse de forma aislada, ya que la respuesta clínica depende de la matriz alimentaria, la dosis, la biodisponibilidad, el estado de salud del individuo y el patrón dietético general.

Los patrones alimentarios completos, especialmente la dieta DASH y la dieta mediterránea, presentan el mayor respaldo clínico y la mejor aplicabilidad nutricional. Los nitratos vegetales muestran una señal antihipertensiva moderada y fisiológicamente coherente, principalmente sobre la presión arterial sistólica. En cambio, polifenoles, antocianinas, péptidos bioactivos, licopeno, DHA y fibra dietética mantienen un potencial relevante, aunque con evidencia más heterogénea y dependiente del contexto clínico.

En términos prácticos, la recomendación más sólida es promover una alimentación rica en frutas, verduras, leguminosas, cereales integrales, frutos secos, lácteos bajos en grasa, aceite de oliva, pescado y fuentes naturales de nitratos y polifenoles. Estos componentes deben integrarse en patrones alimentarios sostenibles, culturalmente adecuados e individualizados, sin sustituir la evaluación médica, la farmacoterapia indicada, la actividad física, el control del peso y la reducción de otros factores de riesgo cardiovascular.

Referencias

- Ajeigbe, O. F., Ademosun, A. O., & Oboh, G. (2021). Relieving the tension in hypertension: Food–drug interactions and anti-hypertensive mechanisms of food bioactive compounds. *Journal of Food Biochemistry*, 45(3), e13317. <https://doi.org/10.1111/jfbc.13317>

- Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., Bray, G. A., Vogt, T. M., Cutler, J. A., Windhauser, M. M., Lin, P.-H., & Karanja, N. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *The New England Journal of Medicine*, 336(16), 1117–1124. <https://doi.org/10.1056/NEJM199704173361601>
- Benjamim, C. J. R., Porto, A. A., Valenti, V. E., Sobrinho, A. C. S., Garner, D. M., Gualano, B., & Bueno Júnior, C. R. (2022). Nitrate derived from beetroot juice lowers blood pressure in patients with arterial hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Nutrition*, 9, 823039. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.823039>
- Bondonno, C. P., Liu, A. H., Croft, K. D., Ward, N. C., Shinde, S., Moodley, Y., Lundberg, J. O., Puddey, I. B., Woodman, R. J., & Hodgson, J. M. (2015). Absence of an effect of high nitrate intake from beetroot juice on blood pressure in treated hypertensive individuals: A randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 102(2), 368–375. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.101188>
- Butnariu, M., Fratantonio, D., Herrera-Bravo, J., Sukreet, S., Martorell, M., Robertovna, G. E., Les, F., López, V., Kumar, M., Pentea, M., Sarac, I., Becherescu, A., Cruz-Martins, N., Setzer, W. N., Iriti, M., Suleria, H. A. R., & Sharifi-Rad, J. (2023). Plant-food-derived bioactives in managing hypertension: From current findings to upcoming effective pharmacotherapies. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 23(8), 589–617. <https://doi.org/10.2174/1568026623666230106144509>
- Fejes, R., Lutnik, M., Weisshaar, S., Pilat, K., Wagner, H., Stüger, H., Peake, J. M., Woodman, R. J., Croft, K. D., Bondonno, C. P., Hodgson, J. M., Wolzt, M., & Neubauer, O. (2024).

Increased nitrate intake from beetroot juice over 4 weeks affects nitrate metabolism, but not vascular function or blood pressure in older adults with hypertension. *Food & Function*, 15(8), 4065–4078. <https://doi.org/10.1039/D3FO03749E>

Filippou, C. D., Thomopoulos, C. G., Kouremeti, M. M., Sotiropoulou, L. I., Nihoyannopoulos, P. I., Tousoulis, D. M., & Tsioufis, C. P. (2021). Mediterranean diet and blood pressure reduction in adults with and without hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition*, 40(5), 3191–3200. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.01.030>

Godos, J., Vitale, M., Micek, A., Ray, S., Martini, D., Del Rio, D., Riccardi, G., Galvano, F., & Grosso, G. (2019). Dietary polyphenol intake, blood pressure, and hypertension: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Antioxidants*, 8(6), 152. <https://doi.org/10.3390/antiox8060152>

Hartmann, R., & Meisel, H. (2007). Food-derived peptides with biological activity: From research to food applications. *Current Opinion in Biotechnology*, 18(2), 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2007.01.013>

Kapil, V., Khambata, R. S., Robertson, A., Caulfield, M. J., & Ahluwalia, A. (2015). Dietary nitrate provides sustained blood pressure lowering in hypertensive patients: A randomized, phase 2, double-blind, placebo-controlled study. *Hypertension*, 65(2), 320–327. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04675>

Malinowski, B., Fajardo Leighton, R. I., Hill, C. G., Szandorowski, P., & Wiciński, M. (2020). Bioactive compounds and their effect on blood pressure: A review. *Nutrients*, 12(6), 1659. <https://doi.org/10.3390/nu12061659>

- Miralles, B., Amigo, L., & Recio, I. (2018). Critical review and perspectives on food-derived antihypertensive peptides. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(36), 9384–9390. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b02603>
- Noad, R. L., Rooney, C., McCall, D., Young, I. S., McCance, D., McKinley, M. C., Woodside, J. V., & McKeown, P. P. (2016). Beneficial effect of a polyphenol-rich diet on cardiovascular risk: A randomised control trial. *Heart*, 102(17), 1371–1379. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2015-30921>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Toledo, E., Hu, F. B., Estruch, R., Buil-Cosiales, P., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Covas, M. I., Arós, F., Gómez-Gracia, E., Fiol, M., Lapetra, J., Serra-Majem, L., Pintó, X., Lamuela-Raventós, R. M., Saez, G., Bulló, M., Ruiz-Gutiérrez, V., Ros, E., Sorlí, J. V., & Martínez-González, M. Á. (2013). Effect of the Mediterranean diet on blood pressure in the PREDIMED trial: Results from a randomized controlled trial. *BMC Medicine*, 11, 207. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-207>

© 2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).