Universidad Norbert Wiener

# DIRECCIÓN DE POSGRADO Y SEGUNDAS ESPECIALIDADES

# SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NUTRICIÓN CLÍNICA CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN RENAL

**Trabajo Académico**

Revisión crítica: efecto de la suplementación con magnesio en la calcificación vascular en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC)

**Para optar el Título de**

Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Renal

**Presentado por:**

**Autora:** Romero Fernández, Rocío Sandra

**Código ORCID:** https://orcid.org/0009-0007-2774-8157

**Asesora:** Mg. Ponce Castillo, Melissa

**Código ORCID:** https://orcid.org/0000-0002-2424-0661

**Lima – Perú**

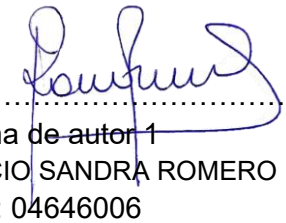
**2026**

| Universidad Norbert Wiener | DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | | |
|---|---|---|---|
| | CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033 | VERSIÓN: 01<br>REVISIÓN: 01 | FECHA: 08/11/2022 |

Yo, ROCIO SANDRA ROMERO FERNANDEZ, egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico Revisión Crítica: REVISIÓN CRÍTICA: EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MAGNESIO EN LA CALCIFICACIÓN VASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC) Asesorado por la docente: Melissa Ponce Castillo DNI N° 43619936 ORCID0000-0002-2424-0661, tiene un índice de similitud de 12 (doce) % con código oid: 14912:581866279 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



…….
Firma de autor 1
ROCIO SANDRA ROMERO FERNANDEZ
DNI: 04646006



…….
Firma
Melissa Ponce Castillo
DNI: 43619936

Lima 23 de Abril de 2026

## DEDICATORIA

A mis padres Benjamín y Nancy, cuyo respaldo ha sido la base fundamental de este logro académico.

A Victor, mi hijo, su trayectoria como universitario me motiva a progresar. Me enorgullece todo lo que has logrado, así como anhelo que puedas sentirte satisfecho de mí.

## AGRADECIMIENTO

A mi asesora , por su meticulosa revisión y consejo crítico que enriquecieron enormemente la calidad de este trabajo.

A la Universidad Norbert Wiener por abrirme sus puertas y ofrecerme una plataforma de crecimiento académico.

## ÍNDICE


| | Página |
|---|---|
| **INTRODUCCIÓN** | 09 |
| **CAPÍTULO I: METODOLOGÍA** | 11 |
| 1.1 Enfoque de indagación | 11 |
| 1.2 Procedimiento | 11 |
| 1.3 Estructuración de la pregunta de investigación mediante el esquema PS | 13 |
| 1.4 Perspectiva y relevancia de la cuestión planteada | 14 |
| 1.5 Procedimiento de búsqueda documental | 14 |
| 1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo especificas | 19 |
| **CAPÍTULO II: REDACCIÓN DEL ANALISIS CRÍTICO** | 22 |
| 2.1 Documento sometido a análisis | 22 |
| 2.2. Comentario crítico | 23 |
| 2.3 Importancia de los hallazgos | 25 |
| 2.4 Evidencia y recomendación | 26 |
| 2.5 Contestación a la interrogante | 26 |
| **RECOMENDACIONES** | 28 |
| **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** | 29 |
| **ANEXOS** | 31 |

## RESUMEN

En los últimos años, el rol del magnesio en el ámbito clínico ha cobrado relevancia, especialmente en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), debido a su participación en el metabolismo mineral y en la regulación de la calcificación vascular (CV). Diversas investigaciones han mostrado que niveles séricos reducidos de este mineral se asocian con mayores complicaciones cardiovasculares y peor pronóstico. En esa línea, la suplementación con magnesio surge como una posible estrategia nutricional para mejorar ciertos indicadores relacionados con la salud vascular en esta población.

El presente análisis tuvo como intención analizar la evidencia disponible respecto al impacto de la suplementación con magnesio sobre la CV en adultos con ERC, empleando la metodología de Nutrición Basada en Evidencias (NuBE). Con este propósito se consultaron de manera estructurada varias fuentes científicas. Del total de 30 estudios inicialmente identificados, diez fueron sometidos a un proceso de evaluación crítica mediante la aplicación del instrumento CASPe, a partir del cual se seleccionó una revisión sistemática con nivel de evidencia AII y recomendación sólida.

Los resultados indican que la administración oral de magnesio aumenta las concentraciones séricas del mineral y podría tener efectos favorables sobre algunos marcadores de salud vascular. No obstante, la evidencia resulta insuficiente para sostener que disminuya directamente la calcificación vascular, siendo necesarios estudios adicionales con mayor tamaño de muestra, métodos homogéneos y seguimiento prolongado.



**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica, magnesio y Calcificación vascular

## ABSTRACT

In recent years, the role of magnesium in the clinical setting has gained relevance, especially in patients with chronic kidney disease (CKD), due to its involvement in mineral metabolism and the regulation of vascular calcification (VC). Several studies have shown that reduced serum levels of this mineral are associated with increased cardiovascular complications and worse prognosis. In this context, magnesium supplementation has emerged as a potential nutritional strategy to improve certain indicators related to vascular health in this population.

This analysis aimed to examine the available evidence regarding the impact of magnesium supplementation on VC in adults with CKD, using the Evidence-Based Nutrition (EBN) methodology. To this end, several scientific sources were consulted in a structured manner. Of the 30 studies initially identified, ten underwent a critical appraisal process using the CASPe instrument, from which one systematic review with a level of evidence AII and a strong recommendation was selected.

The results indicate that oral magnesium administration increases serum magnesium concentrations and may have beneficial effects on some markers of vascular health. However, the evidence is insufficient to support the claim that it directly reduces vascular calcification, and further studies with larger sample sizes, standardized methods, and long-term follow-up are needed.



**Key words:** chronic kidney disease, magnesium, and vascular calcification

# INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la enfermedad renal crónica (ERC) representa una preocupación de salud pública en constante aumento, dado el aumento progresivo de factores de riesgo que comprometen la función renal (1). La Sociedad Internacional de Nefrología ha sacado a la luz su último informe sobre la Enfermedad Renal Crónica, y las cifras son contundentes, la prevalencia global se estimó en 9,5 % para 2023, mientras que en América Latina alcanzó aproximadamente 10,5 %, afectando a más de 800 millones de personas. (2) A pesar de esta alta carga, en el Perú no existen estudios poblacionales con representatividad nacional; solo se dispone de estimaciones basadas en datos internacionales, como los de la Encuesta NHANES, que permiten aproximar la magnitud de la ERC en adultos (3). Informes nacionales, como el realizado en 2015 por la entidad de vigilancia epidemiológica del MINSA, señalaron que cerca del 10 % de la población adulta mayor de 20 años podría encontrarse en estadio G5 de la enfermedad (4, 5). Asimismo, estudios institucionales, como el realizado en la Red de Salud Rebagliati entre 2013 y 2016, identificaron una prevalencia de ERC del 28,4 % tras aplicar tamizaje basado en tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) y albuminuria en pacientes con factores de riesgo (6).

El magnesio (Mg) es un mineral esencial para múltiples procesos fisiológicos, y su alteración es frecuente en la ERC. Diversas investigaciones han señalado que la hipomagnesemia se asocia con un mayor riesgo de calcificación vascular, un evento que contribuye significativamente al aumento de la morbimortalidad cardiovascular en esta población (7). Por ello, la suplementación con magnesio ha sido planteada como una estrategia potencialmente beneficiosa, tanto para el sistema cardiovascular como para el metabolismo óseo, sobre todo en estadios moderados de la enfermedad renal, donde los desequilibrios minerales son más notorios (5). Este mineral actúa como modulador natural de la precipitación de calcio y fosfato, interfiriendo en la formación de cristales de hidroxiapatita que constituyen la base de las placas calcificadas (8, 9). Su función resulta especialmente relevante en el

contexto de la ERC, caracterizado por hiperfosfatemia, alteraciones del metabolismo mineral y mayor susceptibilidad a la calcificación vascular.

El presente estudio adopta un enfoque de revisión crítica de la literatura científica con el fin de analizar la relación entre la suplementación con magnesio y la calcificación vascular en adultos con ERC. Su importancia radica en ofrecer elementos que permitan al personal nutricionista optimizar la calidad de las decisiones basadas en evidencia actualizada, mejorando el criterio decisional al seleccionar artículos científicos que contribuyan al entendimiento de esta problemática.

Metodológicamente, el trabajo se desarrolló bajo el marco de la Nutrición Basada en Evidencias (NuBE), evaluando estudios clínicos mediante herramientas estandarizadas como CASPe, valorando su calidad y pertinencia para responder a la pregunta planteada.

La finalidad principal fue investigar el posible impacto de la administración de magnesio en la calcificación vascular de adultos que presentan enfermedad renal crónica. Esta revisión busca aportar información útil para orientar futuras intervenciones y promover la actualización continua en el manejo nutricional de esta patología.

# CAPÍTULO I: METODOLOGÍA

## 1.1 Enfoque de indagación

Nuestro enfoque se basa en la investigación secundaria. Consiste en la revisión sistemática de literatura publicada, donde se recopila, se analiza y se evalúa información de estudios primarios ya realizados. Este método permite sintetizar la evidencia científica existente (cuantitativa y/o cualitativa) para dar respuesta a una pregunta clínica, siguiendo criterios metodológicos estrictos."

El presente trabajo corresponde a una investigación de carácter secundario, dado que se basa en la recopilación, análisis y evaluación crítica de estudios previamente publicados. Este tipo de investigación permite sintetizar evidencia científica existente (cuantitativa y / o cualitativa) a fin de abordar una pregunta surgida en investigaciones primarias, siguiendo criterios metodológicos rigurosos.

## 1.2 Procedimiento

El desarrollo del estudio se efectuó siguiendo las cinco fases propuestas por la Nutrición Basada en Evidencias (NuBE), lineamiento metodológico que orienta el proceso de búsqueda, selección y valoración crítica de la literatura científica. Las etapas fueron las siguientes:

a) **Planteamiento de la Pregunta de Investigación y Sondeo Bibliográfico:** La pregunta clave se estableció bajo el modelo Población/Situación (PS). A partir de allí, se ejecutó una búsqueda estructurada de literatura empleando términos de búsqueda extraídas de la pregunta formulada

Se utilizaron buscadores en línea (Google Académico, BASE, ERIC y JURN) para una exploración inicial. Posteriormente, se llevó a cabo una revisión sistemática en bases de datos científicas líderes (Scopus, Science Direct, PubMed, HINARI, Scielo y Dialnet), con el fin de localizar artículos sobre la suplementación de magnesio y su relación con la calcificación vascular en pacientes con ERC

b) **Criterios de Elegibilidad:** La selección de los participantes se definió mediante parámetros clínicos específicos. Estos criterios permitieron seleccionar, de manera ordenada y rigurosa, los artículos más pertinentes para la revisión.

c) **Evaluación crítica mediante CASPe y extracción de datos:** Los artículos seleccionados fueron valorados críticamente mediante el uso de CASPe, la cual permite valorar la validez metodológica según el tipo de diseño (ensayo clínico, cohorte, revisión sistemática, entre otros). Seguidamente, se extrajeron los datos más relevantes para realizar la síntesis cualitativa.

d) **De la evidencia a las recomendaciones:** Tras la evaluación crítica, cada artículo fue clasificado según su nivel de evidencia (tabla 1) y grado de recomendación (tabla 2). Esta categorización permitió jerarquizar la calidad de la evidencia y establecer recomendaciones sustentadas.

**Tabla 1. Nivel de evidencia para evaluación de publicaciones científicas**

| Calificación | Preguntas clave que son indispensables | Calidad de la Evidencia |
|---|---|---|
| Ensayo clínico (aleatorizado) | 1 a 7 | **AI** |
| Metaanálisis (Revisión sistemática) | | **AII** |
| Ensayo clínico (aleatorizado/no aleatorizado) | 1 a 3 y 6 a 7 | **BI** |
| Metaanálisis (Revisión sistemática) | 1 a 5 | **BII** |
| Estudios prospectivos (de cohorte) | 1 a 8 | **BIII** |
| Ensayo clínico (aleatorizado-no aleatorizado) | 1 a 3 y 7 | **CI** |
| Metaanálisis (Revisión sistemática) | 1 a 4 | **CII** |
| Estudios prospectivos (de cohorte) | 1 a 6 | **CIII** |

**Tabla 2. Valoración de publicaciones científicas**

| Escala | Valoración de investigaciones | Respuesta a Preguntas |
|---|---|---|
| **FUERTE** | - Ensayos clínicos aleatorizados<br>- Compilaciones sistemáticas o metaanálisis<br>- Estudios de seguimiento (cohorte) | 7 y 8<br>4 y 6<br>6 y 8 |
| **DEBIL** | - Pruebas controladas aleatorizados<br>- Revisiones sistemáticas o análisis combinados<br>- Estudios observacionales de cohorte | 7<br>6<br>8 |

e) **Implementación, valoración y actualización:** Finalmente, se elaboró el comentario crítico fundamentado en la evidencia seleccionada, con el propósito de orientar el uso práctico de esta información. NuBE sugiere que mantengamos este análisis vigente mediante una revisión bienal (cada dos años). Adicionalmente, se requiere una actualización si aparece nueva evidencia científica de alto impacto.

### 1.3 Estructuración de la pregunta de investigación mediante el esquema PS

La formulación precisa requirió la identificación de los siguientes elementos esenciales para asegurar la coherencia de la investigación:

**Tabla 3. Diseño de la interrogante clínica aplicando el modelo PS**

| | |
|---|---|
| **POBLACIÓN (P)** | Adultos diagnosticados con enfermedad renal crónica (ERC) |
| **SITUACIÓN CLÍNICA (S)** | Suplementación oral con magnesio y calcificación vascular |
| ¿Cuál es el efecto de la suplementación con magnesio en la calcificación vascular en pacientes con enfermedad renal crónica? | |

## 1.4 Perspectiva y relevancia de la cuestión planteada

Dado que la enfermedad renal crónica (ERC) constituye una emergencia sanitaria de escala ascendente a nivel nacional y mundial, la interrogante planteada adquiere una marcada viabilidad. Asimismo, se dispone de literatura científica internacional que aborda el uso de magnesio como estrategia complementaria en el manejo del metabolismo mineral y la salud vascular. Esto proporciona una base sólida para explorar la relación entre magnesio y calcificación vascular en la población con ERC.

## 1.5 Procedimiento de búsqueda documental

Con la finalidad de realizar la búsqueda bibliográfica se describe las palabras clave (tabla 4), las estrategias de búsqueda (tabla 5) y se procede a la búsqueda de artículos científicos sobre estudios clínicos que respondan la pregunta clínica, mediante el uso de motores de búsqueda bibliográfica como Google Académico, ERIC, JURN.

Finalmente, los estudios que cumplían con la pertinencia temática y metodológica fueron incorporados en el análisis crítico utilizando fichas de extracción diseñadas para este propósito, lo que permitió organizar la información de manera sistemática.

**Tabla 4. Selección de los términos clave**

| PALAB CLAVE | ENGLISH | PORTUGUESE | FRENCH | EQUIVALENTES |
|---|---|---|---|---|
| Enfermedad Renal Crónica | Renal Insufficiency, Chronic | Insuficiência Renal Crônica | Insuffisance rénale chronique | • Enfermedad Crónica Renal |
| Magnesio | Magnesium | Magnésio | Magnésium | • Magnesium |
| Calcificación vascular | Vascular Calcification | Calcificação Vascular | Calcification vasculaire | • Vascular Calcification |

**Tabla 5. Parámetros de Búsqueda**

| Base | Fecha | Procedimiento de búsqueda | Artículos localizados | Artículos seleccionados |
|---|---|---|---|---|
| Pubmed | 22/04/2025 | Datos virtuales / Internet | 8 | 2 |
| Pubmed | 24/04/2025 | | 12 | 5 |
| Science direct | 25/04/2025 | | 7 | 1 |
| Scielo | 27/04/2025 | | 2 | 1 |
| HINARI | 10/05/2025 | | 1 | 1 |
| **TOTAL** | | | 30 | 10 |

Se utilizaron motores de búsqueda generales para la fase exploratoria y bases de datos científicas para la búsqueda sistemática. Una vez obtenidos los artículos, se procedió a su clasificación en una ficha bibliográfica (tabla 6), donde se registraron información esencial como autores, título, revista, metodología e idioma.

**Tabla 6. Ficha de recolección bibliográfica**

| Investigador (es) | Nombre del artículo | Publicación (año, volumen, número) | Enlace | Idioma de documento | Técnica |
|---|---|---|---|---|---|
| Lavinia Negrea, Sarah J., et al (10) | Magnesio sérico y resultados cardiovasculares y mortalidad en la ERC: La cohorte de insuficiencia renal crónica (IRC) | Kidney Medicine, Volume 3, Issue 2, 2021, | https://n9.cl/ctg80 | Inglés | Obtención de datos web |
| Pendón-Ruiz de Mier, María Victoria et al (11) | Bone and vascular effects of magnesium supplementation in patients with CKD (MagicalBone pilot study) | Nefrologia vol. 44,5 (2024): 721-730 | https://n9.cl/w1zjb | | |
| Zhan, Ya et al. (12) | Effect of magnesium on vascular calcification in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis | Renal failure vol. 45,1 (2023): 2182603. | https://n9.cl/e51wjc | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Penglei Li, et al. (13) | Risk factors for cardiovascular and cerebrovascular events among patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis and their association with serum magnesium | Renal Failure, 46(1). | https://n9.cl/vxxvg | | |
| Vermeulen, E. A., & Vervloet, M. G. (14) | Administración de magnesio en la enfermedad renal crónica | Nutrients vol. 15,3 547. 20 Jan. 2023 | https://n9.cl/4303h8 | | |
| Francisco Ángel L. M. de, Rodríguez Mariano (8) | Magnesium and chronic kidney disease | Nefrología (Madr.) 2025 Mayo 10]; 33(3): 389-399 | https://n9.cl/gf7gs | Español | |
| Sakaguchi, Y. (15) | El papel emergente del magnesio en la ERC | Clinical and experimental nephrology vol. 26,5 (2022): 379-384 | https://n9.cl/qflkc | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Vermeulen EA et al. (16) | Reversal of arterial disease by modulation of magnesium and phosphate (ROADMAP study): rationale and design of a randomized controlled trial evaluating the effects of magnesium citrate supplementation and phosphate binding therapy on arterial stiffness in moderate chronic kidney disease | Trials vol. 23,1 769. 12 Sep. 2022, | https://n9.cl/s96bj | Inglés | |
| Zaslow, Shari J et al. (7) | “Magnesium and Vascular Calcification in Chronic Kidney Disease: Current Insights.” | International journal of molecular sciences vol. 25,2 1155. 18 Jan. 2024 | https://www.mdpi.com/1422-0067/25/2/1155 | | |
| Liu, H. & Wang, R.(17) | Associations between serum | Medicine, vol. 100, | https://n9.cl/dfhra | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | magnesium and all-cause or cardiovascular mortality in patients with chronic kidney disease and end-stage renal disease. | no. 45, November 12, 2021, pp. e27486. | | | |

### 1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

A partir de los artículos científicos seleccionados (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura mediante la lista de chequeo de “Critical Appraisal Skills Programme España” (CASPe) (tabla 7).

**Tabla 7. Evaluación de los artículos mediante CASPE**

| Título | Diseño de investigación | Lista utilizada | Nivel de evidencia | Grado de recomendación |
|---|---|---|---|---|
| Bone and vascular effects of magnesium supplementation in patients with CKD (MagicalBone pilot study) | Estudio clínico aleatorizado | CASPE | ---------- | ---------- |
| Reversal of arterial disease by modulation of magnesium and phosphate (ROADMAP study): rationale and design of a randomized controlled trial evaluating the effects of magnesium citrate supplementation and phosphate binding therapy on arterial stiffness in moderate chronic kidney disease | Estudio clínico aleatorizado | CASPE | AI | Fuerte |
| Effect of magnesium on vascular calcification in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis | Revisión Sistemática | CASPE | AII | Fuerte |
| Magnesium Administration in Chronic Kidney Disease | Revisión Sistemática | CASPE | AII | Débil |
| The emerging role of magnesium in CKD | Revisión Sistemática | CASPE | ---------- | ---------- |
| Magnesium and Vascular Calcification in Chronic Kidney | Revisión Sistemática | CASPE | CII | Fuerte |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Disease: Current Insights | | | | |
| Associations between serum magnesium and all-cause or cardiovascular mortality in patients with chronic kidney disease and end-stage renal disease. | Revisión Sistemática | CASPE | BII | Fuerte |
| Magnesio y enfermedad renal crónica | Revisión Sistemática | CASPE | BII | Fuerte |
| Serum Magnesium and Cardiovascular Outcomes and Mortality in CKD: The Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) | Estudio de Cohorte prospectivo. | CASPE | BIII | Fuerte |
| Risk factors for cardio-cerebrovascular events among patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis and their association with serum magnesium | Estudio de Cohorte prospectivo. | CASPE | BIII | Fuerte |

## CAPÍTULO II: REDACCIÓN DEL ANALISIS CRÍTICO

### 2.1 Documento sometido a análisis

a) **Denominación:** Effect of magnesium on vascular calcification in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis

b) **Examinador:** Rocío Sandra Romero Fernández

c) **Entidad:** Universidad Norbert Wiener (Lima-Perú)

d) **Correo electrónico:** a2025800413@uwiener.edu.pe

e) **Referencia bibliográfica:**

**Zhan Y, Zhang R, Li G.** Effect of magnesium on vascular calcification in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail*. 2023 Dec;45(1):2182603.

f) **Resumen del artículo original:**

**Objetivo**

Analizar el impacto de la suplementación con magnesio (Mg) en la calcificación vascular (CV) de pacientes con enfermedad renal crónica (ERC)

**Métodos**

Se realizaron búsquedas en las bases de datos PubMed, Embase, Cochrane Library, Medline, Web of Science, CNKI, VIP y WanFang desde la última actualización hasta julio de 2022. Se incluyeron ensayos controlados aleatorizados (ECA) y ensayos no controlados aleatorios (ECA) sobre si la suplementación con Mg inhibe la VC en pacientes con ERC. Se revisó la literatura según los criterios de inclusión y exclusión, y se realizó una evaluación de calidad y la recopilación de datos. El metanálisis se realizó con el software Review Manager 5.4.

**Resultados**

Finalmente, se incluyeron 8 RCTs y 1 estudio no RCT con un total de 496 pacientes. En comparación con los grupos control, la suplementación con Mg aumentó los niveles séricos de Mg (SMD = 1,26, IC del 95 %: −0,70 a 1,82, p < 0,001), pero no fue estadísticamente significativa en el alivio del grado de VC, el aumento de T50 y la reducción de los niveles séricos de fósforo (P) en pacientes con ERC (todos p > 0,05). El Mg oral redujo el grosor íntima-media carotídeo izquierdo (DMP = −0,06, IC del 95 %: −0,11 a −0,01, p = 0,03) y derecho (DMP = −0,07, IC del 95 %: −0,13 a −0,01, p = 0,02) (gIMTc). Además, los niveles de calcio (Ca) (SMD=−0,43, IC del 95%: −0,74 a −0,11, p = 0,008) y de hormona paratiroidea (PTH) (SMD=−0,43, IC del 95%: −0,75 a −0,11, p = 0,008) se redujeron al aumentar la concentración de Mg en el dializado.

**Conclusiones**

La suplementación con Mg aumentó los niveles séricos de Mg y redujo el Ca, la PTH y el cIMT, pero no redujo las puntuaciones de VC en pacientes con ERC. Esto requiere estudios adicionales con muestras más grandes para evaluar el efecto de la suplementación con Mg sobre la VC.

## 2.2 Comentario Crítico

El estudio revisado corresponde a una revisión sistemática y metaanálisis, cuyo objetivo fue integrar la evidencia existente sobre el impacto del tratamiento con magnesio (Mg) sobre la calcificación arterial (CV) en individuos con enfermedad renal crónica (ERC).

Los autores intentaron reunir información de ensayos controlados aleatorios (RCT) y estudios no aleatorios que tratan sobre la suplementación de Mg y su eficacia para reducir la CV en pacientes con ERC. Emplearon un metaanálisis para examinar el impacto del Mg en la CV y en marcadores asociados.

Esta investigación es relevante porque, a medida que la enfermedad renal progresa, pueden ocurrir diversas complicaciones, siendo la calcificación vascular una de las más comunes y graves. El magnesio tiene un papel fisiológico relevante y potencial terapéutico en este contexto.

Este metaanálisis y revisión sistemática, que consideró ocho ensayos clínicos aleatorios (ECA) y un ensayo clínico no aleatorio con 496 pacientes, examinó el impacto de la suplementación con magnesio en la calcificación vascular (CV) y otros marcadores en individuos con enfermedad renal crónica (ERC).

El estudio no encontró un efecto estadísticamente significativo del magnesio en la calcificación de la arteria coronaria (CAC) (DMP = 93.44; IC 95%: -115.36 a 302.25; p = 0.38) ni en la propensión a la calcificación sérica (T50) (DME = 39.01; IC 95%: -28.65 a 106.67; p = 0.26).

Sin embargo, la suplementación con magnesio aumentó los niveles séricos de magnesio (DME = 1.26; IC 95%: 0.70 a 1.82; p < 0.001) y redujo el grosor íntima-media de la carótida (gIMc), un marcador de aterosclerosis, tanto en el lado izquierdo (DMP = -0.06; IC 95%: -0.11 a -0.01; p = 0.03) como en el derecho (DMP = -0.07; IC 95%: -0.13 a -0.01; p = 0.02).

En cuanto a los marcadores bioquímicos, el magnesio oral no alteró los niveles de calcio (Ca) ni fósforo (P). Por otro lado, un aumento de la concentración de magnesio en el dializado redujo los niveles de calcio (DME = -0.43; IC 95%: -0.74 a -0.11; p = 0.008) y de hormona paratiroidea (PTH) (DME = -0.43; IC 95%: -0.75 a -0.11; p = 0.008).

Una limitación crucial identificada es la marcada heterogeneidad en las dosis, formulaciones y duraciones de la intervención con magnesio entre los estudios incluidos. Las dosis de magnesio oral variaron de 250 mg/día de óxido de magnesio a 610 mg de citrato de magnesio en días alternos, incluyendo también combinaciones con acetato de calcio. Las formulaciones abarcaron citrato, óxido, hidróxido de liberación lenta y carbonato de magnesio. Las duraciones

de intervención fluctuaron desde 42 días hasta 2 años. Esta falta de estandarización dificulta la comparación directa de resultados y la generalización de las conclusiones.

La validez interna del estudio se fortaleció mediante la extracción de datos y evaluación de calidad por dos revisores independientes, utilizando escalas Jadad y Minors para minimizar sesgos. La validez externa se amplía al incluir pacientes en diversas etapas de ERC (hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplantados) y de distintas ubicaciones geográficas. La validez de constructo se apoya en la medición de variables clínicamente relevantes para la ERC, como CAC, T50, gIMc, calcio, fósforo y PTH.

Respecto a la validez estadística, se utilizaron métodos robustos como diferencias de medias ponderadas (DMP) o estandarizadas (DME) con intervalos de confianza del 95%, modelos de efectos fijos/aleatorios, análisis de subgrupos y de sensibilidad. Aunque se detectó sesgo de publicación para los niveles séricos de magnesio, el análisis de sensibilidad confirmó la estabilidad de los resultados

## 2.3 Importancia de los hallazgos

Los datos analizados permiten apreciar que la suplementación con magnesio desempeña un papel relevante en el manejo del metabolismo mineral en adultos con enfermedad renal crónica. El aumento de los niveles séricos de magnesio, como consecuencia de la administración de magnesio, constituye un hallazgo clínicamente significativo, dado que la hipomagnesemia se ha asociado con mayor riesgo de alteraciones cardiovasculares, aceleración del deterioro de la insuficiencia renal y un aumento de mortalidad.

Esta evidencia revisada también muestra efectos beneficiosos en variables secundarias como el grosor íntima-media carotídeo y la disminución de parámetros relacionados con el metabolismo mineral óseo cuando se manipula la concentración de magnesio en el dializado. Estos cambios sugieren que el

magnesio podría contribuir a un entorno vascular más estable y metabólicamente más equilibrado.

Sin embargo, la ausencia de un efecto estadísticamente significativo en la reducción directa de la calcificación vascular mediante mediciones radiológicas (como el puntaje de calcificación coronaria) evidencia que el beneficio del magnesio puede encontrarse más en indicadores intermedios que en modificaciones estructurales evidentes. Esto subraya la necesidad de interpretar los hallazgos con cautela y refuerza la importancia de realizar estudios adicionales con metodologías más sólidas.

## 2.4 Evidencia y recomendación

El estudio elegido para este análisis obtuvo un nivel de evidencia AII, lo que indica que se trata de investigaciones de alta calidad, como revisiones sistemáticas con consistencia metodológica adecuada. Asimismo, recibió un grado de recomendación fuerte, debido a la coherencia y claridad de los resultados que aporta para la toma de decisiones clínicas, especialmente en lo que respecta a las concentraciones séricas de magnesio y marcadores asociados.

El nivel de evidencia y el grado de recomendación justifican plenamente su uso como artículo base para la presente revisión crítica, pues ofrece información sólida y relevante para responder la pregunta formulada para el análisis.

## 2.5 Contestación a la interrogante

Los hallazgos indican que la administración de magnesio no produjo un efecto estadísticamente significativo en la disminución de los índices de calcificación vascular (WMD = 93.44; IC 95%: -115.36 a 302.25; p = 0.38).

Este análisis incluyó tres estudios que midieron cuantitativamente los puntajes de calcificación coronaria (CAC) mediante tomografía computarizada en 196 pacientes. No se encontraron diferencias significativas al analizar subgrupos

(administración oral versus dializado). La dosis y duración de la intervención variaron considerablemente entre los estudios. Las dosis típicas de suplementación oral oscilaron entre 250 mg y 610 mg diarios (o en días alternos), utilizando diversas formas de magnesio (citrato, óxido, carbonato, hidróxido), con duraciones que fueron de dos meses a dos años

Por ello, la respuesta clínica indica que el magnesio puede ofrecer beneficios fisiológicos importantes, pero aún no existen pruebas suficientes para confirmar que prevenga o revierta directamente la calcificación vascular.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios con mayor tamaño muestral, dado que los ensayos disponibles incluyen un número reducido de participantes, lo cual limita la precisión de los resultados y la capacidad de detectar diferencias significativas en la calcificación vascular
2. Ampliar los períodos de seguimiento, ya que la calcificación vascular es un proceso lento y progresivo, por lo que intervenciones de corta duración pueden no reflejar adecuadamente los cambios estructurales.
3. Estandarizar las intervenciones con magnesio, definiendo dosis, formas farmacológicas y vías de administración homogéneas, con el fin de comparar resultados de manera más consistente entre estudios
4. Desarrollar investigaciones multicéntricas, que incluyan participantes de distintas regiones y sistemas de salud, lo que permitirá mejorar la validez externa de los hallazgos.
5. Fortalecer la evidencia en población peruana, debido a la escasez de estudios locales que analicen el papel del magnesio en pacientes con ERC, lo que permitirá contextualizar los resultados a la realidad nacional.
6. Incorporar metodologías rigurosas, garantizando una adecuada aleatorización, cegamiento y control de variables de confusión para obtener conclusiones sólidas sobre el impacto real del magnesio en la calcificación vascular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


1. Ginarte GM, Domínguez EG, Marín DP. Enfermedad renal crónica, algunas consideraciones actuales.

2. Bello AK, Okpechi IG, Levin A, Ye F, Damster S, Arruebo S, et al. An update on the global disparities in kidney disease burden and care across world countries and regions. Lancet Glob Health. marzo de 2024;12(3):e382-95.

3. Loza Munarriz, César Antonio CA Willy César. Análisis de la situación de la enfermedad renal crónica en el Perú, 2015. 2016. marzo de 2016;1ª edición, ,(1ª impresión):100.

4. Obrador GT, Álvarez-Estévez G, Bellorin-Font E, Bonanno-Hidalgo C, Clavero R, Correa-Rotter R, et al. Documento de consenso sobre nuevas terapias para retrasar la progresión de la enfermedad renal crónica con énfasis en los iSGLT-2: implicaciones para Latinoamérica. Nefrol Latinoam. 26 de septiembre de 2024;21(92):14493.

5. Thomas Unger, Claudio Borghi, Fadi Charchar, Nadia A. Khan, Neil R. Poulter, Dorairaj Prabhakaran, Agustin Ramirez, Markus Schlaich, George S. Stergiou,, Maciej Tomaszewski, Richard D. Wainford, Bryan Williams, Aletta E. Schutte. 2020 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. Clin Pract Guidel. mayo de 2022;26(5):379-84.

6. Becerra PS. ESTADIOS DIAGNOSTICADA Y NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES AMBULATORIOS DE ESSALUD, 2019-2023: UNA ESTIMACIÓN BASADA EN REGISTROS CLÍNICOS ELECTRÓNICOS".

7. Zaslow SJ, Oliveira-Paula GH, Chen W. Magnesium and Vascular Calcification in Chronic Kidney Disease: Current Insights. Int J Mol Sci. 18 de enero de 2024;25(2):1155.

8. Magnesio y enfermedad renal crónica. Nefrología [Internet]. mayo de 2013 [citado 7 de junio de 2025];(33). Disponible en: https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2013.Feb.11840

9. Ter Braake AD, Vervloet MG, De Baaij JHF, Hoenderop JGJ. Magnesium to prevent kidney disease–associated vascular calcification: crystal clear? Nephrol Dial Transplant. 25 de febrero de 2022;37(3):421-9.

10. Negrea L, DeLozier SJ, Janes JL, Rahman M, Dobre M. Serum Magnesium and Cardiovascular Outcomes and Mortality in CKD: The Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC). Kidney Med. marzo de 2021;3(2):183-192.e1.

11. Pendón-Ruiz De Mier MV, Santamaría R, Moyano-Peregrín C, Gordillo JE, Salmoral-Chamizo A, López-López I, et al. Bone and vascular effects of magnesium supplements in CKD patients (the MagicalBone Pilot Study). Nefrol Engl Ed. septiembre de 2024;44(5):721-30.

12. Zhan Y, Zhang R, Li G. Effect of magnesium on vascular calcification in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis. Ren Fail. 31 de diciembre de 2023;45(1):2182603.

13. Li P, Lv T, Xu L, Yu W, Lu Y, Li Y, et al. Risk factors for cardio-cerebrovascular events among patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis and their association with serum magnesium. Ren Fail. 31 de diciembre de 2024;46(1):2355354.

14. Vermeulen EA, Vervloet MG. Magnesium Administration in Chronic Kidney Disease. Nutrients. 20 de enero de 2023;15(3):547.

15. Sakaguchi Y. The emerging role of magnesium in CKD. Clin Exp Nephrol. mayo de 2022;26(5):379-84.

16. Vermeulen EA, Eelderink C, Hoekstra T, Van Ballegooijen AJ, Raijmakers P, Beulens JW, et al. Reversal Of Arterial Disease by modulating Magnesium and

Phosphate (ROADMAP-study): rationale and design of a randomized controlled trial assessing the effects of magnesium citrate supplementation and phosphate-binding therapy on arterial stiffness in moderate chronic kidney disease. Trials. 12 de septiembre de 2022;23(1):769.

17. Liu H, Wang R. Associations between the serum magnesium and all-cause or cardiovascular mortality in chronic kidney disease and end-stage renal disease patients: A meta-analysis. Medicine (Baltimore). 12 de noviembre de 2021;100(45):e27486.

# ANEXOS

## Anexo 1. Lista de chequeo de ensayo clínico aleatorizado

| N° | Título del artículo | Tipo de investigación metodológica | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | Total | Nivel de evidencia | Grado de recomendación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bone and vascular effects of magnesium supplements in CKD patients (the MagicalBone Pilot Study) | Ensayo clínico aleatorizado | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 13 | ---------- | ---------- |
| 2 | “Reversal Of Arterial Disease by modulating Magnesium and Phosphate (ROADMAP-study): rationale and design of a randomized | Ensayo clínico aleatorizado | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 20 | AI | FUERTE |
| 3 | Effect of magnesium on vascular calcification in chronic kidney disease patients: a systematic review and meta-analysis | Revisión Sistemática | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 19 | AII | FUERTE |
| 4 | Magnesium Administration in Chronic Kidney Disease | Revisión Sistemática | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 18 | AII | DEBIL |
| 5 | The emerging role of magnesium in CKD | Revisión Sistemática | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 14 | ---------- | ---------- |
| 6 | Magnesium and Vascular Calcification in Chronic Kidney Disease: Current Insights | Revisión Sistemática | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 14 | CII | FUERTE |
| 7 | Magnesio y enfermedad renal crónica | Revisión Sistemática | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 17 | BII | FUERTE |
| 8 | Associations between the serum magnesium and all-cause or cardiovascular mortality in chronic kidney disease and end-stage renal disease patients. | Revisión Sistemática | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 17 | BII | FUERTE |
| 9 | Serum Magnesium and Cardiovascular Outcomes and Mortality in CKD: The Chronic Renal Insufficiency Cohort (CRIC) | Estudio de cohorte prospectivo. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 19 | BIII | FUERTE |
| 10 | Risk factors for cardio-cerebrovascular events among patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis and their association with serum magnesium | Estudio de cohorte prospectivo. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 0 | 19 | BIII | FUERTE |

# 12% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

## Fuentes principales

11% Fuentes de Internet
7% Publicaciones
8% 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.

## Fuentes principales

11% Fuentes de Internet
7% Publicaciones
8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 4%

2 Internet
www.mdpi.com 1%

3 Internet
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov 1%

4 Internet
moleqlar.com 1%

5 Internet
digibug.ugr.es <1%

6 Publicación
Jing Zhao, Xuechun Lin, Jinxue Wang, Xiaolei Guo, Fan Peng, Xuezhi Zuo, Chong Ti... <1%

7 Internet
m.amedeo.com <1%

8 Publicación
Wenya Zhu, Shu Yang, Ziyi Chen, Xiaoxiao Yang, Zhen Liang, Yuanli Chen. "Vascul... <1%

9 Trabajos entregados
Universidad Internacional Isabel I de Castilla on 2026-01-26 <1%

10 Trabajos entregados
Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2024-06-16 <1%

11 Trabajos entregados
Integración Moodle Presencial 4.3 on 2025-11-30 <1%