



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i2.817>

**Recibido:** 2026-04-06

**Aceptado:** 2026-04-20

**Publicado:** 2026-05-09

## **Beneficios de una estrategia nutricional para prevenir el desarrollo de osteoporosis en adultos mayores**

### **Benefits of a nutritional strategy to prevent the development of osteoporosis in older adults**

#### **Autores**

**Anjhy J. Herrera Sanmartín**

Medicina

<https://orcid.org/0009-0002-3284-1755>

[aherrera12@utmachala.edu.ec](mailto:aherrera12@utmachala.edu.ec)

**Universidad Técnica de Machala**

Machala – Ecuador

**Marjorie L. Sarango Chamba**

Medicina

<https://orcid.org/0009-0009-6655-5627>

[msarango13@utmachala.edu.ec](mailto:msarango13@utmachala.edu.ec)

**Universidad Técnica de Machala**

Machala – Ecuador

**Oswaldo E. Cárdenas López**

Medicina

<https://orcid.org/0000-0001-5234-1825>

[ocardenas@utmachala.edu.ec](mailto:ocardenas@utmachala.edu.ec)

**Universidad Técnica de Machala**

Machala – Ecuador

#### **Como Citar**

Herrera Sanmartín. A. J. &, Sarango Chamba. M. L. &, Cerdas López. O. E. Beneficios de una estrategia nutricional para prevenir el desarrollo de osteoporosis en adultos mayores. ASCE MAGAZINE 5(2) 1120-



## Resumen

La osteoporosis representa un problema de salud pública a nivel mundial por su elevada presencia y la influencia que tiene sobre el índice de morbilidad, mortalidad y calidad de vida en las personas de edad avanzada. El propósito de la investigación fue analizar los beneficios de una estrategia nutricional para prevenir la osteoporosis a través de una revisión sistemática de literatura científica relevante. Se utilizó una metodología PRISMA de enfoque bibliográfico documental, examinando 20 artículos elegidos de bases de datos como Research Rabbit, Scopus y PubMed. Los hallazgos muestran que las tácticas más eficaces se enfocan en patrones alimenticios organizados, entre los que resaltan la dieta mediterránea, la nórdica y la DASH, las cuales benefician la salud de los huesos debido a su elevado aporte de proteínas, calcio, vitamina D y sustancias antiinflamatorias. Además, se reconoce que la educación en nutrición y la frecuencia de consumo son pilares fundamentales para asegurar la adherencia a hábitos saludables. Por otro lado, se percibe que la inclusión de indicadores antropométricos como el IMC y el gasto energético es escasa, así como también existe poca estandarización en cuanto al uso de suplementos nutricionales. Asimismo, gran parte de las investigaciones no incluye criterios clínicos objetivos como el T-score, poniendo en manifiesto una falta de integración entre la evaluación clínica y la prevención nutricional. Se concluye que una estrategia nutricional integral ayuda mucho a prevenir la osteoporosis, pero es preciso reforzar futuras investigaciones incorporando indicadores antropométricos y clínicos que posibiliten un análisis más exacto y exhaustivo.

**Palabras clave:** osteoporosis; estrategia; nutrición; adulto mayor; prevención; educación



## Abstract

Osteoporosis represents a global public health problem due to its high prevalence and its impact on morbidity, mortality and quality of life among older people. The aim of the research was to analyse the benefits of a nutritional strategy for preventing osteoporosis through a systematic review of relevant scientific literature. A PRISMA methodology with a bibliographic-documentary approach was used, examining 20 articles selected from databases such as Research Rabbit, Scopus and PubMed. The findings show that the most effective strategies focus on structured dietary patterns, notably the Mediterranean, Nordic and DASH diets, which benefit bone health due to their high intake of protein, calcium, vitamin D and anti-inflammatory substances. Furthermore, it is recognised that nutrition education and frequency of consumption are fundamental pillars for ensuring adherence to healthy habits. On the other hand, it is apparent that the inclusion of anthropometric indicators such as BMI and energy expenditure is limited, and there is also little standardisation regarding the use of nutritional supplements. Furthermore, much of the research does not include objective clinical criteria such as the T-score, highlighting a lack of integration between clinical assessment and nutritional prevention. It is concluded that a comprehensive nutritional strategy is highly effective in preventing osteoporosis, but future research must be strengthened by incorporating anthropometric and clinical indicators that enable a more accurate and comprehensive analysis.

**Keywords:** osteoporosis; strategy; nutrition; older adults; prevention; education



---

## Introducción

La osteoporosis constituye uno de los principales problemas de la salud a nivel mundial, por su alta prevalencia y por sus severas consecuencias que provocan, incapacidad y discapacidad, especialmente en adultos mayores, se caracteriza por el desgaste de la microarquitectura del hueso y la disminución de la densidad mineral ósea, lo que nos lleva a un incremento del riesgo de fractura, por consiguiente la morbilidad y mortalidad están asociadas (Hejazi y otros, 2020).

La prevalencia global de osteoporosis en adultos mayores, basada en una muestra de 79.127 personas, se estima en 17.171 casos (21,7 %); al desagregar por sexo, las mujeres presentan una prevalencia de 27.942 registros (35,3 %) mientras que, en hombres se presenta en 9.891 casos (12,5 %); la mayor prevalencia se reporta en Asia, con aproximadamente 19.228 afectados (24,3 %), situando a esta región como la más afectada a nivel general (Salari y otros, 2021).

A nivel nacional, de acuerdo a lo que menciona la Sociedad Ecuatoriana de Reumatología, existe una prevalencia de osteoporosis del 19% en adultos mayores, la enfermedad afecta de forma desproporcionada a las mujeres, quienes representan cerca del 70 % de los casos, o que equivale a una prevalencia aproximada del 25–27 %; en contraste, los hombres mayores presentan una prevalencia estimada del 8 al 10 %, reflejando una diferencia atribuida a los cambios hormonales posmenopáusicos y a la menor densidad mineral ósea femenina (Ríos y otros, 2022).

La osteoporosis, no sólo pone en peligro la salud física, sino que también afecta la independencia y la calidad de vida de quienes lo padecen; considerando que la nutrición es uno de los elementos modificables más relevantes en lo que respecta a la salud ósea, los nutrientes pueden ejercer una influencia directa al ser requeridos para la conformación de la estructura ósea, o bien pueden tener un efecto indirecto, optimizando la absorción y/o el uso del calcio y otros nutrientes relevantes para la salud de los huesos, o ayudando a alterar las hormonas calciotropas (Ortega y otros, 2020).

En la población general se ha señalado que la deficiencia de calcio y vitamina D, junto con dietas desequilibradas en proteínas y alto consumo de fósforo, sodio y grasas saturadas, favorecen la pérdida ósea (Ortega y otros, 2020); la desnutrición temprana reduce la masa ósea (Xu y otros, 2025); y la falta de vitaminas K, C, B12 y minerales esenciales deteriora el hueso (Groenendijk y otros, 2020); además, la baja exposición solar, el sedentarismo, el tabaquismo y el alcohol agravan



la osteoporosis; esto evidencia la necesidad de promover hábitos alimentarios saludables, con adecuada ingesta de calcio, vitamina D y proteínas de calidad, fomentar la actividad física regular y la exposición solar moderada como pilares de la prevención (Salari y otros, 2021).

En función de esto; se resalta la importancia de las dietas ricas en nutrientes necesarios para mantener una buena salud ósea, investigaciones actuales mencionan que la ingesta de grupos de alimentos característicos de la dieta mediterránea, que incluye productos lácteos con poca grasa, frutas y verduras, así como pescado, es fundamental para conservar una salud ósea adecuada (Quattrini y otros, 2021).

En este contexto; resulta fundamental el estudio de estrategias nutricionales orientadas a promover dietas equilibradas y saludables, capaces de influir positivamente en la salud ósea; por ello, se propone analizar de qué manera intervenciones específicas como garantizar un consumo adecuado de proteínas, vitamina D y calcio, así como fomentar la educación alimentaria tienen el potencial de fortalecer la salud ósea y reducir la incidencia de osteoporosis, mejorando así la calidad de vida de la población de adultos mayores.

Basándonos en este contexto, surge la pregunta: ¿Cuál es la estrategia nutricional para prevenir el desarrollo de Osteoporosis en adultos mayores?; en cuanto al objetivo general de esta investigación, se plantea evaluar qué beneficio aporta una estrategia nutricional para prevenir el desarrollo de Osteoporosis en adultos mayores, mediante la revisión de la literatura de alto impacto.

De acuerdo con Zittermann et.al, las proteínas dietéticas ejercen un papel importante en la salud ósea y en la conservación de la masa muscular de varias formas, en primer lugar se destaca su suministro de aminoácidos indispensables para la síntesis de la matriz ósea, de la misma manera, estimulan la expresión genética del factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1), una hormona que tiene efectos anabólicos en los huesos y músculos; adicionalmente, se ha propuesto que los péptidos del suero reducen el deterioro de huesos y músculos con la edad mediante vías antiinflamatorias (Zittermann y otros, 2023).

En este contexto, estudios recientes destacan la importancia y los efectos de las proteínas dietéticas en el riesgo de osteosarcopenia, donde los autores concluyeron que una ingesta superior a la



recomendada (1,2 a 1,5 g/kg/día), podría favorecer a la preservación de la densidad mineral ósea y a la reducción del riesgo de fractura de cadera (Zittermann y otros, 2023).

La descalcificación ósea es un problema que se encuentra principalmente relacionado con la edad, sin embargo, otros factores como la nutrición también influyen en ella; en este sentido, un estudio realizado por Sanchis et. al, proporcionó pruebas importantes acerca de la función protectora del fitato (myo-inositol hexafosfato, IP6), compuesto natural que se encuentra en legumbres, frutos secos y cereales integrales, para la prevención de la descalcificación ósea; así mismo, se documentó que el fitato se une a las superficies cristalinas de la hidroxiapatita, evitando su disolución, con un efecto similar al del alendronato, un bisfosfonato que se emplea para combatir la osteoporosis, mostrando así una acción natural antiresortiva (Sanchis y otros, 2021).

Desde el enfoque nutricional, el fitato no solamente se desempeña como un inhibidor de la desmineralización, adicionalmente regula la actividad de los osteoclastos, disminuyendo su diferenciación y fomentando el balance entre formación y resorción; asimismo, su presencia constante en hábitos de alimentación sanos, tal como la dieta mediterránea, indica que el consumo frecuente de alimentos ricos en fitato puede incorporarse como una táctica nutricional preventiva de bajo costo y alta seguridad contra la osteoporosis (Sanchis y otros, 2021).

Wei Zhang et al; al referirse al denominado eje intestino - hueso, lo describe como una vía fisiológica en el metabolismo óseo, mediante la cual una ingesta dietética adecuada influye sobre la composición y funcionalidad del microbioma, afectando procesos de absorción, inflamación, inmunidad y metabolismo óseo (Zhang y otros, 2024).

Se consideran que la alteración de la microbiota intestinal favorece la inflamación sistémica, reduce la absorción de calcio y disminuye metabolitos esenciales como los ácidos grasos de cadena corta (SCFAs), los cuales participan en la regulación de la formación ósea y la actividad de osteoblastos y osteoclastos. En los adultos mayores, esta relación se vuelve crítica, ya que el envejecimiento se asocia con disbiosis intestinal, disminución de la diversidad bacteriana e incremento del riesgo de pérdida ósea acelerada (Zhang y otros, 2024).

Las estrategias nutricionales han demostrado eficacia en revertir o moderar estos procesos. Dietas ricas en fibra, vitaminas, minerales y alimentos de origen vegetal como la dieta mediterránea o



patrones antiinflamatorio incrementan la abundancia de bacterias beneficiosas (Bifidobacterium, Lactobacillus, Prevotella), favorecen la producción de SCFAs y reducen la permeabilidad intestinal y la inflamación crónica, factores directamente involucrados en la prevención de osteoporosis en adultos mayores (Zhang y otros, 2024).

Desde una perspectiva práctica, la presente investigación posee relevancia significativa, ya que busca generar un impacto directo en la prevención de la osteoporosis mediante la aplicación de una estrategia nutricional integral que aborde los factores dietéticos modificables, combinando una adecuada ingesta de calcio, vitamina D, proteínas y micronutrientes esenciales, junto con la promoción de actividad física y educación alimentaria (Hejazi y otros, 2020).

## **Material y métodos**

### **Material**

La recolección de información se basó en fuentes de alto rigor científico, incluyendo artículos originales, revisiones sistemáticas y documentos de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud, la International Osteoporosis Foundation y los National Institutes of Health. La búsqueda se efectuó en bases de datos de alto impacto tales como PubMed, Scopus y Research Rabbit, garantizando el acceso a investigaciones internacionales metodológicamente sólidas y actualizadas; adicionalmente, se contó con el apoyo del gestor bibliográfico Mendeley lo que permitió eliminar duplicados y organizar los registros.

Se utilizaron descriptores normalizados DeCS-Mesh y operadores booleanos (AND), centrados en términos clave como nutrición, osteoporosis y prevención de fracturas en personas mayores, con el objetivo de mejorar la exactitud de los resultados. Para asegurar la calidad de la evidencia, se aplicó una escala de valoración tipo Likert que evaluó la claridad, coherencia y relevancia de los estudios, reduciendo así posibles sesgos.

Como instrumentos de recolección de la información, se emplearon fichas bibliográficas y una hoja de recojo de información diseñada empleando la tabla de operacionalización de las variables, que permitieron registrar de forma ordenada los datos generales y específicos de cada fuente, como



autores, año, tipo de estudio, objetivos y resultados; estas herramientas facilitaron la organización del material, el control de referencias y la extracción de información relevante sobre estrategias nutricionales, nutrientes clave y beneficios en la salud ósea de los adultos mayores.

Finalmente, la información se sistematizó en Microsoft Excel 2019, facilitando la clasificación de datos, la comparación de resultados y el análisis descriptivo de la investigación. El uso de esta herramienta, junto con el rigor del flujo PRISMA, fortaleció el análisis descriptivo y la coherencia de la evidencia científica presentada.

## **Métodos**

La investigación se llevó a cabo con un enfoque bibliográfico documental, basado en un análisis sistemático de literatura científica secundaria, sin intervención directa en los sujetos, este diseño aseguró un estudio objetivo y ético, permitiendo revisar los hallazgos previos sobre estrategias nutricionales y la prevención de la osteoporosis en adultos mayores, todo respaldado por evidencia científica actualizada y validada.

El estudio se sitúa dentro de un paradigma positivista con un enfoque cuantitativo, lo que facilitó la medición y comparación objetiva de las variables a través del análisis de datos numéricos de fuentes confiables. Al ser una investigación de tipo básico, su objetivo principal fue ampliar el conocimiento teórico sobre la relación entre nutrición y salud ósea, estableciendo bases para futuras aplicaciones o intervenciones clínicas.

Con un enfoque descriptivo e inferencial y un diseño longitudinal, el trabajo permitió identificar cómo se comportan las variables a lo largo del tiempo y hacer inferencias bien fundamentadas. Al final, la implementación de un método analítico y crítico permitió una evaluación rigurosa y la comparación de resultados entre diferentes estudios, lo que asegura conclusiones sólidas para fortalecer las medidas preventivas en la población adulta mayor.

El universo del estudio estuvo constituido por la totalidad de artículos científicos identificados a través de una búsqueda sistemática en diferentes metabuscadores especializados en ciencias de la salud y nutrición; en la fase inicial se obtuvo un total de 13 943 artículos, provenientes de las bases de datos PubMed (8 404 artículos), Scopus (5 509 artículos) y Rabbit (30 artículos); este conjunto



representó el total de la evidencia científica disponible relacionada con las estrategias nutricionales y su impacto en la prevención del desarrollo de osteoporosis en adultos mayores.

A partir de este universo, se aplicaron progresivamente criterios de inclusión y exclusión como filtros metodológicos, este proceso permitió depurar la información para asegurar la calidad, pertinencia y solidez científica de las fuentes; tras el proceso de filtrado, la muestra se delimitó a 20 artículos finales, los cuales constituyeron el cuerpo de evidencia empleado para el desarrollo y análisis de la investigación.

### **Criterios de inclusión**

- Artículos científicos publicados en revistas de alto impacto académico.
- Investigaciones que muestran de manera exacta y clara el tema de estudio, alineándose con los propósitos de la investigación.
- Publicaciones realizadas dentro de los últimos cinco años, a fin de garantizar la actualidad y pertinencia de la información.
- Documentos que estén disponibles en acceso libre, permitiendo una revisión completa del contenido
- Publicaciones redactadas en idioma inglés o español.

### **Criterios de exclusión**

- Estudios en los que la población objeto de estudio no se encuentre claramente definida.
- Investigaciones que se enfocan únicamente en una de las variables estudiadas, o que priorizan a una sola sin considerar su relación integral.
- Publicaciones que no describen de forma precisa y clara el método de investigación empleado.
- Artículos que no establezcan de manera clara las recomendaciones y conclusiones que se desprenden de los resultados logrados.
- Investigaciones en las que la muestra poblacional no incluye seres humanos.

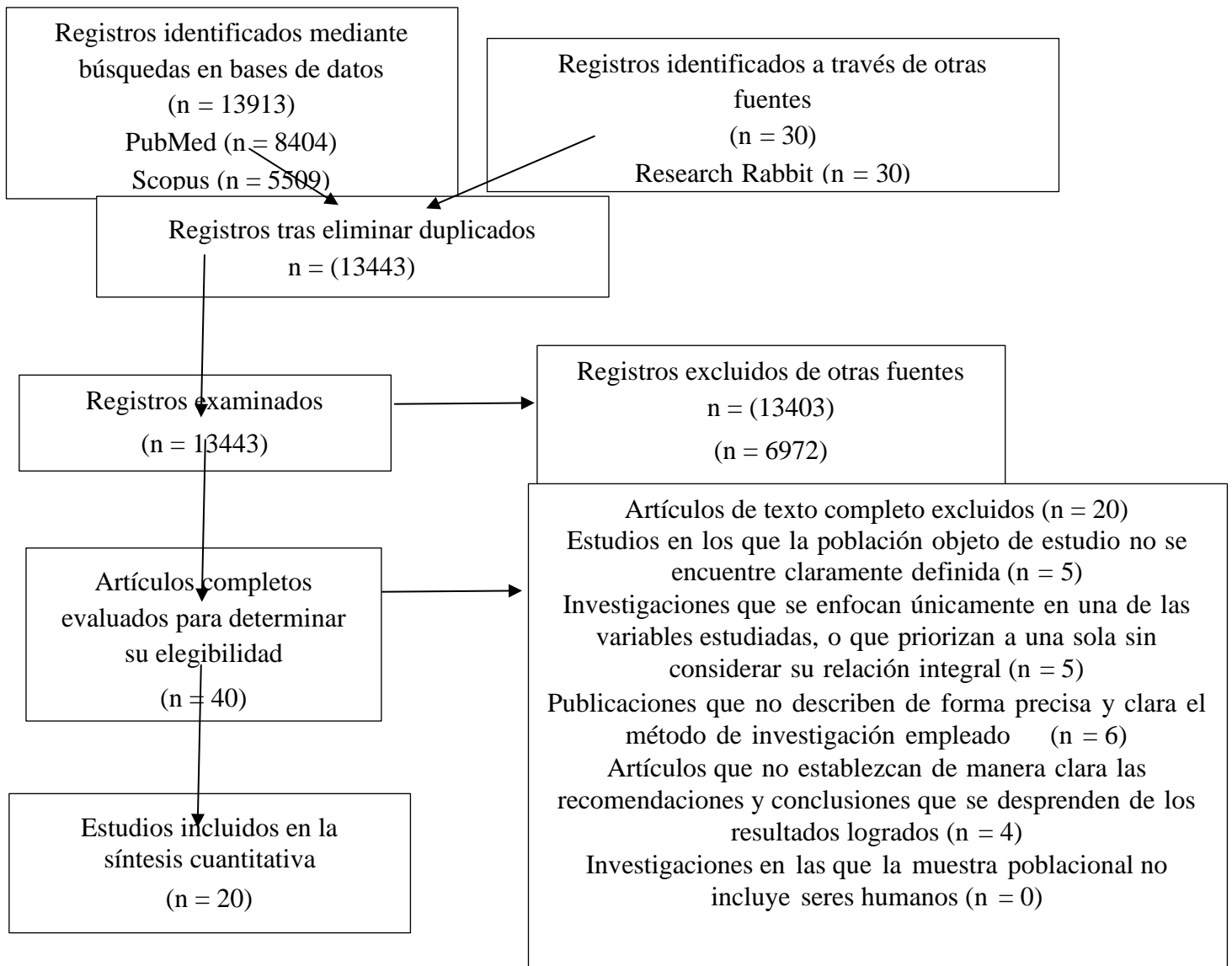
El proceso de selección de los estudios se llevó a cabo siguiendo las directrices del método PRISMA, con el fin de asegurar la transparencia, el rigor metodológico y la reproducibilidad en la identificación, evaluación y selección de la evidencia científica.



En la fase de identificación, se encontraron 13,913 registros a través de búsquedas sistemáticas en bases de datos electrónicas, principalmente de PubMed ( $n = 80404$ ) y de Scopus ( $n = 5,509$ ); además, se identificaron registros a través de otras fuentes, específicamente de la plataforma Research Rabbit ( $n = 30$ ) dando un total de 13,943 registros; luego, se procedió a eliminar duplicados ( $n = 500$ ), resultando en 13,443 registros únicos, los cuales fueron considerados para el proceso de cribado o selección inicial.

Durante la fase de cribado, se revisaron los títulos y resúmenes de los 13,443 registros para identificar aquellos que cumplían con los criterios de inclusión previamente establecidos, en esta etapa, se excluyeron 13,403 registros, como resultado, se seleccionaron 40 artículos para ser evaluados en texto completo.

En la fase de evaluación de elegibilidad, se analizaron detalladamente los 40 artículos en texto completo, durante este proceso, se excluyeron 20 estudios por las siguientes razones: artículos no definían claramente la población objeto de estudio ( $n = 5$ ), investigaciones se centraban únicamente en una de las variables analizadas, sin considerar su relación integral ( $n = 5$ ), publicaciones no describen de manera clara y precisa el método de investigación utilizado ( $n = 6$ ), artículos no establecen de forma explícita las recomendaciones y conclusiones derivadas de los resultados ( $n =$  Investigaciones en las que la muestra poblacional no incluye seres humanos ( $n = 0$ )).



**Figura 1** Prisma

**Fuente:** Autoría Propia





**Tabla 1.** Operacionalización de variables

| Variables  | Definición Conceptual   | Definición Operacional   | Dimensión                         | Indicadores            | Instrumentos De Medición     | Escala   | Items   |
|--|---|--|-----------------------------------|------------------------|------------------------------|--|---|
| <b>Variable Independiente:</b><br>Estrategia nutricional | Es un plan organizado de intervención alimentaria y dietética, diseñado para prevenir la malnutrición, optimizar el aporte de nutrientes y promover hábitos saludables en individuos o poblaciones; incluye la evaluación del riesgo nutricional, el diseño de dietas equilibradas, la educación alimentaria, la suplementación o soporte nutricional (oral, enteral o parenteral), y el monitoreo continuo del estado nutricional; su objetivo principal es mantener o restablecer un adecuado estado nutricional para mejorar la calidad de vida (Reber y otros, 2019). | Los elementos operacionales de una estrategia nutricional están conformados por: evaluación del riesgo nutricional, diseño de dietas equilibradas, la educación alimentaria, modelo nutricional y el monitoreo continuo del estado nutricional | Evaluación del estado nutricional | Nivel nutricional      | Índice de masa corporal      | Likert: No refiere(1)<br>Bajo peso <18.5 (2)<br>Peso normal 18.5 - 24.9 (3)<br>Sobrepeso 25-29.9 (4)<br>Obesidad Tipo I 30-34.9 (5)<br>Obesidad Tipo II 35-39.9 (6)<br>Obesidad Tipo III 40-49.9 (7)<br>Obesidad Mórbida >50 (8) | 1   |
|  |   |  |                                   | Gasto energético basal | (Fórmula de Harris Benedict) | Likert: No refiere (1)<br>Bajo <10kcal/kg/día (2)<br>Regular 15kcal/kg/día(3)<br>Normal 20 kcal/kg/día (4)<br>Intermedio 25 kcal/kg/día (5)<br>Alto >25kcal/kg/día(6)  | 2   |
|  |   |  |                                   | Educación Alimentaria  | Grado de conocimiento        | Hoja de recojo de información  | Likert: No refiere de manera explícita (1)<br>Refiere de forma vaga (2)<br>Neutral (3)<br>Parcialmente refiere (4)<br>Refiere de manera explícita (5) |



---

|  |                       |                        |                               |  |   |
|--|-----------------------|------------------------|-------------------------------|--|---|
|  |                       | Tipo de dieta          | Hoja de recojo de información | Likert: No refiere de manera explícita(1)<br>Refiere de forma vaga(2)<br>Neutral (3) Parcialmente refiere (4)<br>Refiere de manera explícita (5) | 4 |
|  | Modelos nutricionales | Suplemento nutricional | Hoja de recojo de información | Likert: No refiere de manera explícita(1)<br>Refiere de forma vaga(2)<br>Neutral (3) Parcialmente refiere (4)<br>Refiere de manera explícita (5) | 5 |
|  |                       | Frecuencia de consumo  | Hoja de recojo de información | Likert: No refiere de manera explícita(1)<br>Refiere de forma vaga(2)<br>Neutral (3) Parcialmente refiere (4)<br>Refiere de manera explícita (5) | 6 |
|  | Monitoreo continuo    | Grado de adherencia    | Hoja de recojo de información | Likert: No refiere de manera explícita(1)<br>Refiere de forma vaga(2)<br>Neutral (3) Parcialmente refiere (4)<br>Refiere de manera explícita (5) | 7 |

---



| Variables                                    | Definición Conceptual  | Definición Operacional   | Dimensión     | Indicadores                             | Instrumentos De Medición        | Escala   | Ítems |
|--|--|--|---------------|---|---------------------------------|--|-------|
| <b>Variable Dependiente:</b><br>Osteoporosis | <p>La osteoporosis es una enfermedad ósea metabólica de tipo sistémico y progresivo que se distingue por un decrecimiento gradual de la masa mineral de los huesos, así como por una transformación en la microarquitectura del tejido óseo, que se manifiesta en una reducción de la cantidad de trabéculas y adelgazamiento de estas últimas, además de disminución en la conectividad; así, la cortical se vuelve más porosa y menos gruesa (Baixauli García y otros, 2022), pese a que la osteoporosis tiene el potencial de afectar todos los huesos y aumentar el riesgo de fractura; los de la pelvis, las vértebras lumbares y los huesos de la muñeca son más propensos a ella (Das y otros, 2023).</p> | <p>La osteoporosis, desde un enfoque operacional, se define como la disminución cuantificable de la densidad mineral ósea y el deterioro de la microarquitectura del hueso, lo cual puede medirse mediante técnicas diagnósticas como la absorciometría dual de rayos X (DEXA), que permite obtener valores precisos de la densidad ósea expresados en T-score (Chadha y otros, 2022).</p> | Densidad ósea | Disminución de la densidad mineral ósea | Absorción dual de rayos X (DXA) | Likert: No refiere (1)<br>T-score $\leq -2,5 \rightarrow$<br>Osteoporosis (2)<br>T-score -1 a -2,4 $\rightarrow$<br>Osteopenia (3)<br>T-score $\geq -1 \rightarrow$ Normal (4) | 8     |



## Resultados

**Tabla 2.** Tabulación de la Información

| Artículo | Variable 1                        |                               |                       |                       |                        |                       | Variable 2          |   |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|---|
|          | Evaluación del Estado nutricional |                               | Educación Alimentaria | Modelos Nutricionales |                        |                       | Monitoreo Continuo  | Densidad ósea                           |
|          | Nivel nutricional - IMC           | Gasto energético - Fórmula HB | Grado de conocimiento | Tipo de dieta         | Suplemento Nutricional | Frecuencia de consumo | Grado de adherencia | Disminución de la densidad mineral ósea |
|          | Ítem 1                            | Ítem 2                        | Ítem 3                | Ítem 4                | Ítem 5                 | Ítem 6                | Ítem 7              | Ítem 8                                  |
| 1        | 1                                 | 1                             | 5                     | 4                     | 4                      | 2                     | 1                   | 1                                       |
| 2        | 1                                 | 1                             | 5                     | 4                     | 4                      | 5                     | 1                   | 1                                       |
| 3        | 1                                 | 1                             | 1                     | 1                     | 2                      | 1                     | 1                   | 2                                       |
| 4        | 1                                 | 1                             | 4                     | 3                     | 5                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 5        | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 3                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 6        | 1                                 | 1                             | 1                     | 5                     | 2                      | 5                     | 5                   | 2                                       |
| 7        | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 8        | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 9        | 1                                 | 1                             | 1                     | 5                     | 1                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 10       | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 11       | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 12       | 1                                 | 1                             | 5                     | 3                     | 2                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 13       | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 3                      | 5                     | 5                   | 2                                       |
| 14       | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 15       | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 16       | 1                                 | 1                             | 5                     | 2                     | 5                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 17       | 1                                 | 1                             | 5                     | 1                     | 5                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 18       | 1                                 | 1                             | 5                     | 5                     | 2                      | 5                     | 3                   | 1                                       |
| 19       | 1                                 | 1                             | 1                     | 5                     | 2                      | 5                     | 5                   | 1                                       |
| 20       | 1                                 | 1                             | 3                     | 5                     | 2                      | 5                     | 5                   | 1                                       |





## Ítem 1

Al analizar el ítem 1 de la variable 1, referida a la evaluación del estado nutricional mediante el Índice de Masa Corporal (IMC), se observa un resultado uniforme en los 20 artículos científicos estudiados. Según la escala de Likert, el 100 % de las investigaciones se sitúa en la categoría "No refiere", lo que indica una ausencia absoluta de mención explícita al IMC en la literatura analizada.

Desde una perspectiva interpretativa, estos hallazgos revelan un vacío metodológico significativo: las investigaciones priorizan indicadores específicos como la densidad mineral ósea y la ingesta de micronutrientes sobre el estado nutricional general. Al dejar al IMC en un segundo plano, se evidencia que los modelos preventivos actuales contra la osteoporosis no incorporan de manera primordial este indicador antropométrico. Esto sugiere que las estrategias nutricionales analizadas se enfocan más en la composición química y mineral que en la evaluación nutricional integral del adulto mayor.

## Ítem 2

Respecto al Ítem 2 de la Variable 1, enfocado en la evaluación del gasto energético mediante la fórmula de Harris-Benedict, los resultados reflejan una uniformidad absoluta entre los artículos analizados. El 100 % de la muestra (20 artículos) se clasifica en la categoría "No refiere" de la escala Likert, lo que confirma la ausencia total de mención a esta herramienta en las estrategias preventivas estudiadas.

Desde el punto de vista investigativo, este hallazgo sugiere que la comunidad científica prioriza la calidad alimentaria y la ingesta de nutrientes específicos sobre el balance energético sistemático. No obstante, esta omisión representa un obstáculo crítico para la integralidad de las intervenciones, ya que el desconocimiento del gasto calórico del adulto mayor podría comprometer la precisión de las recomendaciones nutricionales. En consecuencia, el análisis denota un enfoque centrado en el componente mineral y proteico, dejando de lado el equilibrio energético fundamental para una salud ósea óptima.

---

### Ítem 3

En relación con el ítem 3 de la Variable 1, los resultados revelan que la educación alimentaria ocupa un lugar preponderante en la literatura científica. A diferencia de los indicadores antropométricos, este componente muestra una presencia mayoritaria: el 65 % de los artículos (13 unidades) se ubica en la categoría "Refiere de manera explícita", Likert 5, consolidando a la educación nutricional como un pilar esencial en las estrategias preventivas. El resto de la muestra se distribuye entre un 20 % (4), Likert 1: no la menciona; un 10 % (2) con un Likert 4: refiere parcial y un 5 % (1) en un Likert 3: neutral, evidenciando una tendencia clara hacia el reconocimiento del conocimiento nutricional como factor determinante.

Se concluye que este elemento es visto como un instrumento fundamental para garantizar una ingesta adecuada de nutrientes críticos (calcio, vitamina D y proteínas) y para optimizar los hábitos dietéticos; así, la educación en materia alimentaria se posiciona como una herramienta estratégica clave para mitigar el desarrollo de la osteoporosis y promover conductas protectoras de la salud ósea en la población adulta mayor.

### Ítem 4

En relación con el ítem 4 de la Variable 1, los resultados subrayan que los modelos nutricionales son un componente central en las estrategias preventivas. El 70 % de la muestra (14 artículos) refieren un manera explícita el uso de patrones específicos, destacando la dieta mediterránea (8 artículos), seguida de la dieta DASH (4) y la nórdica (2). El resto de la producción científica se distribuye equitativamente (10 % cada una) entre referencias parciales, neutras o nulas, lo que confirma que la mayoría de los investigadores consideran el patrón alimentario integral como un factor determinante para reducir el riesgo de osteoporosis.

Estos hallazgos demuestran un sólido respaldo académico para el empleo de dietas ricas en calcio, vitamina D y proteínas, así como de alimentos con propiedades antiinflamatorias. En conclusión, el enfoque actual de la investigación se desplaza hacia la recomendación de sistemas alimentarios estructurados como herramientas clave para la preservación de la salud ósea en el adulto mayor.



## Ítem 5

En el ítem 5 correspondiente al suplemento nutricional, se evidencia un claro predominio de la categoría Likert 2: “Refiere de forma vaga”, con 13 de 20 artículos (65 %), lo que indica que la mayoría de los estudios menciona la suplementación sin detallar aspectos fundamentales como dosis, duración o protocolos de uso. En menor proporción, 2 artículos (10 %) se clasifican en Likert 5 (referencia explícita), mientras que otros 2 (10 %) corresponden a Likert 4 y 2 (10 %) a Likert 3; únicamente 1 artículo (5 %) no hace referencia explícita a este componente, lo que refleja una limitada profundidad en su abordaje.

En los estudios con mayor nivel de detalle (Likert 5), los suplementos más utilizados son calcio, vitamina D, proteínas y probióticos, asociados a beneficios en la densidad mineral ósea y la salud intestinal. En contraste, los niveles intermedios incorporan micronutrientes como magnesio, fósforo, potasio y vitaminas K y B, aunque sin protocolos definidos. En conjunto, los resultados evidencian que, pese a la frecuente mención de la suplementación, predomina un enfoque poco sistematizado, lo cual se refleja en la mayor frecuencia de Likert 2, indicando una limitada estandarización en los modelos nutricionales.

## Ítem 6

Los resultados del análisis muestran un alto nivel de precisión y consenso entre los 20 artículos científicos revisados respecto a los modelos nutricionales y la frecuencia de consumo. Según los datos, el 90% de los estudios (18 artículos) se clasifican en el nivel más alto de la escala Likert, lo que significa que detallan de manera explícita y clara cómo la frecuencia de ingesta de nutrientes específicos influye directamente en la salud ósea de los adultos mayores.

Esta investigación destaca que la mayoría de los autores consideran la frecuencia de consumo como un pilar fundamental en las estrategias nutricionales. Específicamente, casi la mitad de los artículos analizados utilizan esquemas cuantificados y estandarizados (como gramos, tazas o dosis diarias) para describir la exposición dietética, facilitando así la comprensión de cómo el consumo constante de proteínas, lácteos, calcio y vitamina D ayuda a prevenir la osteoporosis.

**Ítem 7**

El análisis del monitoreo continuo y el grado de adherencia revela una tendencia predominantemente positiva, aunque con variaciones significativas entre las fuentes. De los 20 artículos evaluados, el 55% (11 estudios) detalla de forma explícita la importancia de supervisar el cumplimiento de las pautas nutricionales. Este enfoque resalta que el seguimiento constante, mediante controles y evaluaciones periódicas, es un componente vital para asegurar que las intervenciones dirigidas a prevenir la osteoporosis en adultos mayores sean realmente efectivas.

No obstante, el estudio también identifica una falta de uniformidad en la literatura científica actual. Mientras que el 30% de los artículos mantiene una postura neutral con menciones indirectas o poco precisas sobre la adherencia, un 15% restante no aborda este aspecto de manera explícita, esta dispersión de los datos sugiere que, a pesar de su relevancia clínica, el monitoreo del paciente todavía no se integra de manera sistemática y detallada en todas las estrategias de investigación nutricional.

**Ítem 8**

Los hallazgos respecto a la densidad mineral ósea (DMO) muestran una notable ausencia de criterios clínicos objetivos en la literatura analizada. De los 20 artículos examinados, el 85% (17 estudios) se sitúa en la categoría de "No refiere", lo que indica que la gran mayoría de las investigaciones abordan la osteoporosis desde una perspectiva teórica o preventiva sin incluir indicadores medibles como el T-score. Esta carencia de datos técnicos dificulta la comprensión exacta de cómo las estrategias nutricionales impactan directamente en la estructura ósea de los individuos.

Por el contrario, solo un 15% de los artículos (3 estudios) utiliza el estándar clínico global (T-score  $\leq -2,5$ ) para definir la osteoporosis, esta marcada diferencia, reflejada claramente en el gráfico de barras, sugiere que gran parte de la investigación actual se centra más en las recomendaciones generales que en la validación clínica mediante densitometría. Esto resalta la necesidad de integrar parámetros diagnósticos más precisos para fortalecer la evidencia científica sobre el éxito de las intervenciones nutricionales.



## Discusión

Esta investigación demuestra que las estrategias nutricionales para prevenir la osteoporosis en personas mayores se basan sobre todo en una combinación de patrones alimentarios saludables, instrucción acerca de la alimentación y frecuencia regular de consumo, más que en marcadores antropométricos o clínicos que sean exclusivamente diagnósticos.

Los resultados indican que la mejor estrategia nutricional para prevenir la osteoporosis en los adultos mayores es un enfoque claro en patrones dietéticos bien organizados, especialmente la dieta mediterránea 10, seguido de la dieta DASH y la dieta nórdica, el 70% de los artículos analizados hace referencia a estos patrones de manera explícita, lo cual es coherente con estudios anteriores que subrayan su efecto protector frente a enfermedades crónicas y su influencia beneficiosa en la salud ósea.

Se debe recalcar que si bien, una dieta por sí sola, no es considerada como cura para la osteoporosis pero puede ralentizar la degeneración y desgaste del tejido ósea y muscular (Andreo López y otros, 2023); recalcando los beneficios que tiene una dieta saludable rica en nutrientes y componentes bioactivos siendo clave en la continua remodelación ósea desempeñando un papel de medida preventiva.

La evidencia recopilada respalda que estos patrones se distinguen por un consumo elevado de frutas, verduras, legumbres, cereales integrales, pescado, nueces y productos lácteos con poca grasa, también, muestran una reducción de la ingesta de alimentos ultraprocesados y proinflamatorios (Rizzoli & Chevalley, 2024).

Estos resultados coinciden con estudios como el de (Benetou y otros, 2018), que demostraron que las personas con alta adherencia a la dieta mediterránea tienen un menor riesgo de sufrir fracturas en la cadera. así mismo, están de acuerdo con los hallazgos de (Movassagh & Vatanparast, 2017), que determinan que las pautas alimenticias que incluyen alimentos mínimamente procesados y frescos son protectores para la densidad mineral ósea, de la misma manera, la investigación de (Shen y otros, 2023), mostró que un mayor apego a la dieta DASH está vinculado con una disminución en el riesgo de osteoporosis, sobre todo en hombres que pertenecen al tercil más alto de adherencia y en mujeres posmenopáusicas con niveles intermedios de cumplimiento.



Por otra parte, los hallazgos subrayan que, además de los modelos dietéticos, existen tres bases esenciales que se entrelazan con los patrones nutricionales formando parte de las estrategias nutricionales, las cuales pueden contribuir a evitar que las personas mayores desarrollen osteoporosis: la suplementación nutricional, el consumo frecuente y la educación alimentaria.

El 65 % de la literatura, según el índice Likert 5, ha sido influenciada por la educación alimentaria, esto señala que la comprensión sobre nutrición es vista como un componente fundamental para modificar los hábitos de alimentación y garantizar una ingesta apropiada de proteínas, calcio y vitamina D; este hallazgo respalda la noción de que la prevención no se basa únicamente en contar con nutrientes, sino también de la capacidad de los adultos mayores para comprender e implementar las sugerencias dietéticas.

En otro aspecto, la frecuencia de consumo se ha posicionado como uno de los elementos más firmes, llegando a un 90 % en la escala de Likert 5, la mayor parte de las investigaciones enfatizan la relevancia de una ingesta semanal o diaria bien organizada de nutrientes esenciales, tanto por medio de medidas cuantificadas (g/kg/día, mg/día) como por la adherencia a patrones dietéticos, esto indica que los beneficios para los huesos no se generan a partir de intervenciones individuales, sino de hábitos mantenidos durante un período prolongado, lo que concuerda con la fisiología del remodelado óseo, la cual requiere un suministro continuo de nutrientes.

Con respecto a la suplementación, los hallazgos indican que se menciona con frecuencia, aunque de forma poco estandarizada con 65 % en Likert 2; a pesar de que se reconoce que los probióticos, la vitamina D, las proteínas y el calcio son útiles para preservar la densidad mineral ósea (Yu y otros, 2021), la mayor parte de los estudios no explicitan protocolos específicos ni dosis, resaltando una gran brecha metodológica; existe un acuerdo sobre la posible utilidad potencial de los suplementos, pero no acerca de cómo emplearlos sistemáticamente dentro de una estrategia integral.

Respecto a los factores de riesgo para desarrollar osteoporosis en personas mayores, se presentan: el envejecimiento, la inactividad física, la deficiencia hormonal, consumo de alcohol o tabaco y una inadecuada alimentación, haciendo énfasis en esta última, en los artículos analizados es posible



determinar elementos implícitos como una ingesta reducida de vitamina D y calcio, escasa adherencia a hábitos saludables, un consumo elevado de alimentos procesados y déficit proteico.

Es interesante observar que ninguna de las investigaciones menciona de manera explícita variables como el gasto energético, obtenido mediante la fórmula de Harris-Benedict, y el índice de masa corporal (IMC) presentando un 100 % en Likert 1, evidenciando que la literatura analizada, da más importancia a la calidad de la alimentación que al estado nutricional en general o al equilibrio energético; aunque el IMC no es el único factor que determina la calidad de los huesos, omitirlo sistemáticamente puede obstaculizar la comprensión del contexto metabólico en las personas mayores, particularmente si tenemos en cuenta que tanto el sobrepeso como el bajo peso están relacionados con problemas de salud ósea.

En cuanto a la variable clínica de la densidad mineral ósea, el 85 % de las investigaciones no hace referencia explícita al T-score como criterio para el diagnóstico, esta ausencia de referencia indica que una gran proporción de las evidencias se enfoca en la prevención primaria desde un punto de vista educativo y dietético, en lugar de una evaluación densitométrica objetiva, a pesar de que esto no disminuye el valor de los descubrimientos, sí señala la necesidad de realizar estudios futuros que combinen evaluaciones clínicas estandarizadas con intervenciones nutricionales para reforzar la evidencia causal.

## Conclusiones

En base al estudio realizado, se determinó que una estrategia nutricional aporta beneficios significativos en la prevención de osteoporosis en adultos mayores, pues estas contribuyen a mantener la densidad mineral de los huesos y disminuyen el riesgo de fracturas; la adopción de patrones alimenticios equilibrados que tengan un alto contenido en calcio, vitamina D, proteínas y compuestos antiinflamatorios es fundamental para que estas intervenciones tengan éxito; estos nutrientes ayudan a preservar la masa ósea durante mucho tiempo y también contribuyen al proceso de remodelado del hueso.

La dieta mediterránea, la dieta nórdica y la dieta DASH se encuentran entre los regímenes alimentarios más eficaces, se distinguen por su elevado consumo de vegetales, frutas, pescado,



legumbres y cereales integrales, estas pautas, que restringen los alimentos ultraprocesados, han evidenciado de manera científica un mejoramiento en la salud ósea; por otro lado, la frecuencia de consumo resulta ser un factor clave, pues los beneficios para los huesos se logran a través de prácticas constantes y duraderas, en lugar de por intervenciones esporádicas; para que estas dietas tengan éxito, es necesario combinarlas con educación nutricional y un consumo regular; las intervenciones ocasionales no producen efectos relevantes.

La osteoporosis se desarrolla en relación con factores de riesgo, como el tabaquismo, la falta de actividad física, el alcoholismo y las deficiencias nutricionales específicas de vitaminas y proteínas; no obstante, numerosas investigaciones contemporáneas tienen limitaciones porque no toman en cuenta indicadores antropométricos, como el gasto energético o el IMC. Además, la integración formal de los probióticos y minerales en las estrategias de prevención se ve obstaculizada por la ausencia de protocolos estandarizados, a pesar de que su suplementación es prometedora.

Es esencial avanzar hacia un modelo preventivo más completo que relacione la nutrición con medidas clínicas objetivas, como el T-score y la densitometría ósea, para robustecer las pruebas científicas. Se recomienda promover un seguimiento constante que asegure la adherencia a los hábitos de salud, incorporando evaluaciones antropométricas y clínicas sistemáticas, esto posibilitará que en la población de adultos mayores se mejore la salud ósea, gracias a un monitoreo exacto y adaptado a cada caso de su estado nutricional.

### Referencias bibliográficas

- Andreo López , M. C., Contreras Bolívar, V., García Fontana, B., García Fontana , C., & Muñoz-Torres, M. (2023). The Influence of the Mediterranean Dietary Pattern on Osteoporosis and Sarcopenia. *Nutrients*, 15(14), 3224. <https://doi.org/10.3390/nu15143224>
- Baixauli García, F., Barres Carsí, M., Belenguer Varea, Á., Bermejo Boixareu, C., Caeiro Rey, J. R., Campagna Suárez, G., . . . Vidán Astiz, M. (2022). Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología SECOT. *Guía de buena práctica clínica en geriatría - Atención al adulto mayor con fractura de cadera*. Madrid, España.
- Benetou, V., Orfanos, P., Feskanich, D., Michaëlsson, K., Pettersson-Kymmer, U., Byberg, L., . . . Trichopoulou , A. (2018). Mediterranean diet and hip fracture incidence among older



- adults: the CHANCES project. *Osteoporosis International*, 29, 1591-1599. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4517-6>
- Chadha , M., Chaddha , R., Divakar, H., Kalyan, H., Seth , S., & Shah, P. (2022). Osteoporosis: Epidemiology, Pathogenesis, Evaluation and Treatment. *Open Journal of Orthopedics*, 12(4). <https://doi.org/10.4236/ojo.2022.124016>
- Das, C., Pratim Das, P., & Kambhampati, S. (2023). Sarcopenia and Osteoporosis. *Indian Journal of Orthopaedics*, 57, 23-41. <https://doi.org/10.1007/s43465-023-01022-1>
- Groenendijk, I., Chan, R., Woo, J., Ong , S., Parikh , P., Bragt , M., & de Groot , L. (2020). A Combined Nutrition and Exercise Intervention Influences Serum Vitamin B-12 and 25-Hydroxyvitamin D and Bone Turnover of Healthy Chinese Middle-Aged and Older Adults. *The Journal of Nutrition*, 150(8), 2112-2119. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa149>
- Hejazi, J., Davoodi, A., Khosravi, M., Sedaghat , M., Abedi, V., Hosseinverdi, S., . . . Shojaie , L. (2020). Nutrition and osteoporosis prevention and treatment. *Biomedical Research y Therapy*, 7(4), 3709-3720. <https://doi.org/10.15419/bmrat.v7i4.598>
- Movassagh, E., & Vatanparast, H. (2017). Current Evidence on the Association of Dietary Patterns and Bone Health: A Scoping Review. *Advances in Nutrition*, 8(1), 1-16. <https://doi.org/10.3945/an.116.013326>
- Ortega, R., Jiménez Ortega, A. I., Martínez García, R. M., Cuadrado Soto, E., Aparicio, A., & López Sobaler, A. (2020). Nutrición en la prevención y el control de la osteoporosis. *Nutrición Hospitalaria*, 37(2), 63-66. <https://doi.org/10.20960/nh.03360>
- Quattrini , S., Pampaloni, B., Gronchi , G., Giusti, F., & Brandi, M. L. (2021). The Mediterranean Diet in Osteoporosis Prevention: An Insight in a Peri- and Post-Menopausal Population. *Nutrients*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/nu13020531>
- Reber, E., Gomes, F., Vasiloglou, M., Schuetz, P., & Stanga, Z. (2019). Detección y evaluación del riesgo nutricional. *Journal Clinical Medicine*, 8(7), 1065. <https://doi.org/10.3390/jcm8071065>
- Ríos, C., Vargas, S., González, J., Vera, C., Zúñiga, A., Martínez, J., . . . Moreno, M. (Julio de 2022). Sociedad Ecuatoriana de Reumatología. *Primer Consenso Ecuatoriano para el Manejo y Prevención de Osteoporosis* . Ecuador.
- Rizzoli, R., & Chevalley , T. (2024). Nutrition and Osteoporosis Prevention. *Current Osteoporosis Reports*, 22, 515-522. <https://doi.org/10.1007/s11914-024-00892-0>
- Salari, N., Darvishi, N., Bartina, Y., Larti, M., Kiaei, A., Hemmati, M., . . . Mohammadi, M. (2021). Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(669). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02821-8>
- Salari, N., Ghasemi, H., Mohammadi, L., Behzadi, M. h., Rabieenia, E., Shohaimi , S., & Mohammadi, M. (2021). The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(609). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0>



- Sanchis, P., López González, Á. A., Costa Bauza, A., Busquets Cortés, C., Riutord, P., Calvo, P., & Grases, F. (2021). Understanding the Protective Effect of Phytate in Bone Decalcification Related-Diseases. *Nutrients*, *13*(8). <https://doi.org/10.3390/nu13082859>
- Shen, J., Yang, L., Li, X., Li, X., Tian, X., Xiao, H., & Dai, J. (2023). Adherence to the dietary approaches to stop hypertension and bone health in the Chinese elderly. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, *41*, 844-853. <https://doi.org/10.1007/s00774-023-01464-5>
- Xu, H., Zhang, H., Aimaiti, R., Yuan, C., Cai, F., Wang, H., . . . Wang, Y. (2025). Early-life malnutrition exposure associated with higher osteoporosis risk in adulthood: a large-scale cross-sectional study. *International Journal of Surgery*, *111*(1), 190-199. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000002057>
- Yu, J., Cao, G., Yuan, S., Luo, C., Yu, J., & Cai, M. (2021). Probiotic supplements and bone health in postmenopausal women: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open*, *11*(3), e041393. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041393>
- Zhang, Y. W., Song, P. R., Wang, S.-C., Liu, H., Shi, Z.-M., & Su, J.-C. (2024). Diets intervene osteoporosis via gut-bone axis. *Gut Microbes*, *16*(1). <https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2295432>
- Zittermann, A., Schmidt, A., Haardt, J., Kalotai, N., Lehmann, A., Egert, S., . . . Bischoff Ferrari, H. (2023). Protein intake and bone health: an umbrella review of systematic reviews for the evidence-based guideline of the German Nutrition Society. *Osteoporosis International*, *34*, 1335-1353. <https://doi.org/10.1007/s00198-023-06709-7>

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.