

Artículo Breve

## Descripción de la densidad mineral ósea en mujeres adultas mayores físicamente activas.

### Description of Bone Mineral Density in Physically Active Older Women

Rafael Álvarez Salazar<sup>1</sup>, Belén Neira Jara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Magister en Educación Física, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

**Correspondencia:** Rafael Álvarez Salazar [Profe.rafa.sport@gmail.com](mailto:Profe.rafa.sport@gmail.com), Escuela de Formación de Carabineros (Hualpén y Concepción); Belén Neira Jara [prof.belneira@gmail.com](mailto:prof.belneira@gmail.com), Manager Rama de Gimnasia Artística, Club Deportivo Alemán de Concepción.

**Citación:** Álvarez Salazar, R.; Neira Jara, B. (2025). Descripción de la densidad mineral ósea en mujeres adultas mayores físicamente activas. *Revista Educación Física y Calidad de Vida*. 4 (2), 1-9.

**Resumen:** La densidad mineral ósea (DMO) es un importante indicador de salud musculoesquelética en personas mayores, asociada al envejecimiento y al riesgo de osteopenia y osteoporosis. **Objetivo:** Describir la densidad mineral ósea total en mujeres adultas mayores físicamente activas según rangos etarios. **Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal. Participaron 84 mujeres adultas mayores físicamente activas de Temuco, Chile, clasificadas en cuatro grupos etarios (61–80 años). La DMO fue evaluada mediante absorciometría dual de rayos X (DXA). **Resultados:** Los grupos presentaron valores similares de DMO total. El grupo de mayor edad presentó el menor T-Score, compatible con osteopenia. **Conclusión:** Se observó estabilidad de la DMO entre los grupos etarios evaluados, con una tendencia a menores valores óseos en las participantes de mayor edad.

**Palabras Clave:** Densidad mineral ósea; adulto mayor; actividad física; envejecimiento; DXA.

**Abstract:** Bone mineral density (BMD) is an important indicator of musculoskeletal health in older adults, associated with aging and the risk of osteopenia and osteoporosis. **Objective:** To describe total bone mineral density in physically active older adult women according to age ranges. **Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted. A total of 84 physically active older adult women from Temuco, Chile, participated and were classified into four age groups (61–80 years). BMD was assessed using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). **Results:** The groups presented similar values of total BMD. The oldest group showed the lowest T-score, compatible with osteopenia. **Conclusion:** Stability of BMD was observed among the evaluated age groups, with a tendency toward lower bone values in the older participants.

**Keywords:** Bone mineral density; older adults; physical activity; aging; DXA.

Recibido: marzo 2025

Aceptado: noviembre 2025

Publicado: diciembre 2025

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional constituye un fenómeno asociado a la transición demográfica, caracterizado por la disminución sostenida de las tasas de fecundidad y mortalidad, junto con el aumento de la esperanza de vida, lo que ha generado un incremento progresivo de la población adulta mayor a nivel mundial. Aunque este proceso representa un importante logro sanitario y social, también plantea desafíos relevantes para los sistemas de salud debido al aumento de enfermedades crónicas, pérdida de funcionalidad y mayores necesidades de atención en personas mayores (World Health Organization [WHO], 2025).

Dentro de las alteraciones relacionadas con el envejecimiento, la disminución de la masa ósea constituye uno de los principales problemas de salud pública. Desde hace décadas, la osteopenia y la osteoporosis han sido reconocidas como condiciones estrechamente vinculadas al aumento del riesgo de fracturas por fragilidad, discapacidad funcional y mortalidad en adultos mayores. La evidencia indica que las fracturas osteoporóticas, especialmente las fracturas de cadera, se asocian con una elevada carga clínica y un incremento significativo del riesgo de mortalidad posterior al evento traumático (Navarro et al., 2020).

La densidad mineral ósea (DMO) constituye uno de los principales indicadores utilizados para evaluar la salud ósea, permitiendo clasificar estados de normalidad, osteopenia y osteoporosis mediante criterios diagnósticos estandarizados. La absorciometría dual de rayos X (Dual-Energy X-ray Absorptiometry, DXA) es considerada el método de referencia y uno de los procedimientos más utilizados para la evaluación e interpretación clínica de la DMO, particularmente en población adulta mayor (Blake & Fogelman, 2007).

El envejecimiento afecta de manera simultánea los sistemas óseo y muscular, estableciendo una interacción funcional entre ambos tejidos que repercute sobre la movilidad, autonomía y calidad de vida de las personas mayores. En este contexto, la actividad física ha sido identificada como un factor protector frente al deterioro musculoesquelético asociado a la edad, favoreciendo el mantenimiento de la masa ósea, la función muscular y la capacidad funcional (He et al., 2020; Carriati et al., 2021).

A pesar de la creciente relevancia del estudio de la salud ósea en población envejecida, continúa siendo necesario ampliar la evidencia descriptiva sobre densidad mineral ósea en mujeres

adultas mayores físicamente activas, particularmente según grupos etarios. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue describir la DMO total en mujeres adultas mayores físicamente activas, clasificadas por rangos etarios.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio**

La presente investigación correspondió a un estudio de tipo descriptivo, orientado a caracterizar la densidad mineral ósea total en mujeres adultas mayores físicamente activas.

### **Participantes**

La población estuvo constituida por mujeres adultas mayores físicamente activas entre 61 y 80 años de edad, pertenecientes a programas recreativos municipales de la comuna de Temuco, Región de La Araucanía, Chile. Se utilizó un muestreo intencional no probabilístico, conformando una muestra homogénea integrada por participantes vinculadas regularmente a programas de actividad física para adultos mayores. La muestra total estuvo compuesta por 84 mujeres, con una edad promedio de  $69,25 \pm 5,05$  años. Las participantes fueron clasificadas en grupos ( $n=21$ ), según rangos etarios: G1 (61–65 años), G2 (66–70 años), G3 (71–75 años) y G4 (76–80 años). A todas ellas se les informó y se les explicó el protocolo de evaluación, además de que su participación era voluntaria y anónima para efectos de análisis de los datos, debiendo firmar un consentimiento informado para poder participar del estudio. De esta forma se procedió de acuerdo a la declaración de Helsinki en investigaciones con seres humanos (Asociación Médica Mundial, 2019).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Los criterios de inclusión correspondieron a:

- a) mujeres entre 61 y 80 años de edad;
- b) participación activa en programas de actividad física para adultos mayores.

**Se excluyeron participantes con:**

- a) tratamientos ortopédicos;
- b) problemas reumáticos;
- c) consumo de fármacos que pudiesen influir sobre las variables evaluadas.

## Evaluación de la Densidad Mineral Ósea

La densidad mineral ósea (DMO) fue evaluada mediante absorciometría dual de rayos X (Dual-Energy X-Ray Absorptiometry, DXA). Se registró la DMO total expresada en g/cm<sup>2</sup>, considerando, además del puntaje T (T-Score) como indicador de clasificación ósea.

El T-Score corresponde a un índice utilizado para interpretar clínicamente la densidad mineral ósea, expresando la diferencia entre la DMO del individuo evaluado y el promedio de DMO observado en una población adulta joven sana del mismo sexo, medida en desviaciones estándar. De acuerdo con los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), valores  $\geq -1,0$  se consideran normales; valores entre  $-1,0$  y  $-2,5$  indican osteopenia; y valores  $\leq -2,5$  son compatibles con osteoporosis (WHO Study Group, 1994; Kanis, 2002).

## Variables del estudio

La variable principal del estudio correspondió a la densidad mineral ósea (DMO), evaluada de forma total junto con el puntaje T (T-Score). Asimismo, se consideró la edad como variable descriptiva para la distribución de los grupos etarios estudiados.

## Análisis estadístico

De acuerdo a la naturaleza descriptiva del estudio, se utilizó estadística de tipo descriptiva para caracterizar la DMO total de las participantes, clasificadas por rangos etarios. Las variables continuas se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar ( $M \pm DE$ ).

Todo el análisis estadístico se realizó utilizando el software IBM SPSS Statistics versión 23 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

## RESULTADOS

Los resultados descriptivos de la densidad mineral ósea total según grupos etarios se presentan en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Descripción de la densidad mineral ósea total según grupos etarios.

| Variable         | G1 (61–65)       | G2 (66–70)       | G3 (71–75)       | G4 (76–80)       |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>DMO Total</b> | 0,99 $\pm$ 0,08  | 1,00 $\pm$ 0,10  | 1,00 $\pm$ 0,10  | 0,97 $\pm$ 0,14  |
| <b>T-Score</b>   | -0,82 $\pm$ 0,81 | -0,72 $\pm$ 1,06 | -0,72 $\pm$ 1,08 | -1,10 $\pm$ 1,26 |

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del estudio.

La densidad mineral ósea (DMO) total presentó valores muy similares entre los cuatro grupos etarios. El grupo de 61–65 años (G1) registró una DMO promedio de  $0,99 \pm 0,08$  g/cm<sup>2</sup>, mientras que los grupos de 66–70 años (G2) y 71–75 años (G3) alcanzaron el valor promedio más alto ( $1,00 \pm 0,10$  g/cm<sup>2</sup> en ambos casos). En el grupo de mayor edad (76–80 años; G4) se observó una leve disminución de la DMO ( $0,97 \pm 0,14$  g/cm<sup>2</sup>), además de una mayor variabilidad en comparación con los demás grupos, evidenciada por una desviación estándar más elevada.

En cuanto al T-score presentó valores negativos en todos los grupos etarios. El grupo G1 registró un valor de  $-0,82 \pm 0,81$ , mientras que G2 y G3 presentaron valores similares ( $-0,72 \pm 1,06$  y  $-0,72 \pm 1,08$ , respectivamente). El grupo G4 exhibió el T-score promedio más bajo ( $-1,10 \pm 1,26$ ), además de la mayor variabilidad entre los grupos, reflejada en una desviación estándar de 1,26.

En conjunto, los resultados muestran que tanto la DMO total como el T-score permanecieron relativamente estables entre los 61 y 75 años, observándose únicamente una ligera disminución de ambos indicadores en el grupo de 76–80 años, acompañada de una mayor heterogeneidad interindividual, todos los grupos presentan un valor T-score que determina una baja masa ósea u osteopenia, que se observa en el aumento en la medida que aumenta la edad de los grupos.

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio evidenciaron valores relativamente homogéneos de DMO total entre los distintos grupos etarios evaluados, observándose una leve tendencia a menores valores en los grupos de mayor edad, particularmente en el grupo G4 (76–80 años), el cual presentó un T-Score compatible con osteopenia. Estos hallazgos podrían explicarse, al menos parcialmente, por el efecto protector de la actividad física sobre la salud ósea en población adulta mayor.

La relativa estabilidad de la DMO observada en las participantes físicamente activas puede atribuirse al efecto del ejercicio sobre el remodelado óseo. La actividad física genera estímulos mecánicos sobre el tejido óseo que favorecen procesos de mecanotransducción celular, favoreciendo la función de los osteocitos y promoviendo la actividad osteoblástica, contribuyendo al equilibrio entre los procesos de formación y resorción ósea (Robling et al., 2006). Adicionalmente, la conservación de la masa y la fuerza muscular favorece una mayor carga mecánica sobre el tejido óseo, estimulando los procesos de remodelado y mantenimiento de la densidad mineral ósea, lo

que puede contribuir a disminuir la pérdida ósea asociada al envejecimiento (Hirschfeld et al., 2017). En este contexto, la práctica sistemática de ejercicio físico, particularmente modalidades que incorporan fuerza, carga mecánica y soporte del peso corporal, ha sido consistentemente asociada con una menor disminución o una mantención de la DMO en adultos mayores.

A pesar de los resultados favorables observados en la muestra, el grupo etario de mayor edad presentó los valores más bajos de DMO total y el menor puntaje T-Score, hallazgo concordante con la evidencia epidemiológica disponible. En América Latina, la prevalencia de alteraciones de la masa ósea aumenta progresivamente con la edad, especialmente después de los 75 años, etapa en la que se incrementa la frecuencia de osteopenia y osteoporosis producto del deterioro fisiológico del tejido óseo y de los cambios hormonales propios del envejecimiento (Clark et al., 2013; Albergaria et al., 2018). Asimismo, estudios realizados en población latinoamericana han evidenciado una elevada prevalencia de osteopenia y osteoporosis en adultos mayores, particularmente en mujeres postmenopáusicas, observándose un incremento progresivo de estas condiciones con el aumento de la edad. Este fenómeno consolida a la pérdida de masa ósea como un importante problema de salud pública, debido a su asociación con fragilidad, caídas y mayor riesgo de fracturas osteoporóticas (Clark et al., 2013; Riera-Espinoza, 2009).

En concordancia con lo anterior, los hallazgos del presente estudio sugieren que, aunque la disminución biológica de la densidad mineral ósea constituye un fenómeno inherente al envejecimiento, la participación regular en programas de actividad física podría contribuir a desacelerar su progresión o favorecer una mantención relativa de la calidad mineral ósea en mujeres adultas mayores físicamente activas.

## CONCLUSIONES

En mujeres adultas mayores físicamente activas, la densidad mineral ósea total presentó valores similares entre los distintos rangos etarios evaluados, manteniéndose relativamente estable entre los 61 y 75 años. En el grupo de 76 a 80 años se observó una leve disminución de la DMO total y del T-score, acompañada de una mayor variabilidad interindividual. Estos hallazgos sugieren que, en esta población, la densidad mineral ósea se mantiene relativamente conservada durante

gran parte del envejecimiento, evidenciándose una tendencia al deterioro únicamente en las edades más avanzadas.

**AGRADECIMIENTOS:** A los docentes del programa de Magister en Educación Física y a mi compañera Belén.

**CONFLICTOS DE INTERÉS:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- Albergaria, B. H., Zerbini, C. A. F., Pereira, R. M. R., Pérez, M. O., Clark, P., Campusano, C., & Messina, O. D. (2018). Consensus statement: osteoporosis prevention and treatment in Latin America current structure and future directions. *Archives of Osteoporosis*, 13(1), 90. <https://doi.org/10.1007/s11657-018-0505-x>
- Asociación Médica mundial (2019). Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. <http://repositorio.mederi.com.co/bitstream/handle/123456789/386/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf?sequence=1>
- Blake, G. M., & Fogelman, I. (2007). The role of DXA bone density scans in the diagnosis and treatment of osteoporosis. *Postgraduate Medical Journal*, 83(982), 509–517. <https://doi.org/10.1136/pgmj.2007.057505>
- Cariati, I., Bonanni, R., Onorato, F., Mastrogregori, A., Rossi, D., Iundusi, R., Tancredi, V., & Tarantino, U. (2021). Role of physical activity in bone–muscle crosstalk: Biological aspects and clinical implications. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(2), 55. <https://doi.org/10.3390/jfmk6020055>
- Hirschfeld, H. P., Kinsella, R., & Duque, G. (2017). Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporosis International*, 28(10), 2781–2790. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4151-8>
- Clark, P., Denova-Gutiérrez, E., Zerbini, C., Sánchez, A., Messina, O., Jaller, J. J., & Campusano, C. (2013). Osteoporosis and fragility fractures in Latin America. *Current Osteoporosis Reports*, 11(4), 261–268. <https://doi.org/10.1007/s11914-013-0177-8>
- Riera-Espinoza, G. (2009). Epidemiology of osteoporosis in Latin America 2008. *Salud Pública de México*, 51(Suppl 1), S52–S55. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342009000700009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342009000700009)
- Kanis, J. A. (2002). Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *The Lancet*, 359(9321), 1929–1936. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08761-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08761-5)

- Navarro, D. A., Prado, C., & Manzano, B. R. (2020). Osteosarcopenia: del envejecimiento de la unidad óseo-muscular a la enfermedad. *Revista Cubana de Reumatología*, 22(4), e172. Osteosarcopenia: del envejecimiento de la unidad óseo-muscular a la enfermedad
- Robling, A. G., Castillo, A. B., & Turner, C. H. (2006). Biomechanical and molecular regulation of bone remodeling. *Annual Review of Biomedical Engineering*, 8, 455–498. <https://doi.org/10.1146/annurev.bioeng.8.061505.095721>
- World Health Organization. (2025). Ageing and health. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- World Health Organization Study Group. (1994). Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Geneva, Switzerland: World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39142>