

# Uso y utilidad de la herramienta FRAX® para identificar mujeres menopáusicas menores de 65 años beneficiarias de densitometría ósea

Bernardita Blume<sup>1,2</sup>, Andrea Maluenda<sup>1,3,\*</sup>, Francisca Bahamondes<sup>1</sup>, María Paz Veloso<sup>1</sup>, Juan Andrés Ortiz<sup>1</sup>, Iván Rojas<sup>1</sup>.

Evaluation of the FRAX® Tool for Identifying Menopausal Women Under 65 Eligible for Bone Densitometry Screening

## RESUMEN

La osteoporosis corresponde a la disminución de resistencia ósea que predispone a fracturas por fragilidad. La mitad de las mujeres >50 años sufrirán una fractura osteoporótica a lo largo de su vida. La densitometría permite detectar la densidad mineral y mujeres con osteoporosis. La herramienta FRAX combina factores de riesgo y permite calcular el riesgo alto de fractura mayores a 10 años, siendo punto de corte en Chile 3,2%. **Objetivo:** Determinar si FRAX logra identificar a aquellas mujeres perimenopausias <65 años con osteoporosis. **Materiales y Método:** Estudio retrospectivo con pacientes entre 50 y 64 años atendidas en el programa de climaterio de Clínica Santa María entre los años 2019 y 2022. **Resultados:** Un total 264 mujeres con DO y FRAX al ingreso. Edad promedio 57,4 años DE±4. Un total de 53 pacientes tuvieron un cálculo de riesgo de fractura osteoporótica mayor ≥3.2%. Densitometría ósea con T-score <-2,5 se encontró en 33 mujeres. La sensibilidad de FRAX para identificar mujeres con osteoporosis en DO fue 24,2% detectando solo 8 de las 33 mujeres con DO T-score < -2,5. **Conclusión:** Nuestros resultados muestran que la herramienta FRAX por sí sola no logra identificar a la mayoría de las pacientes perimenopausias <65 años con osteoporosis densitométrica. Se necesitan más estudios que permitan identificar qué factores clínicos tienen una mejor predicción de osteoporosis y fractura osteoporótica en las mujeres menores de 65 años. **Palabras clave:** Fracturas Óseas; Osteoporosis; Resorción Ósea.

<sup>1</sup>Clínica Santa María. Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Hospital Sotero del Río. Santiago, Chile.

<sup>3</sup>Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

\*Correspondencia: Andrea Maluenda Ortiz / maluenda.o@gmail.com

Financiamiento: El trabajo no recibió financiamiento.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Recibido: 05 de junio de 2024.  
Aceptado: 06 de mayo de 2025.

**ABSTRACT**

Osteoporosis have been defined as the decrease in bone resistance that predisposes to fragility fractures. 50% of women over 50 years of age will suffer an osteoporotic fracture during their lifetime. Densitometry allows detecting mineral density and women with osteoporosis. The FRAX tool combines risk factors and permit calculating the high risk of major fracture than 10 years, the cutoff point in Chile being 3.2%. **Aim:** To assess the ability of the FRAX tool to identify osteoporosis in menopausal women under 65 years of age. **Materials and Methods:** Retrospective study of patients aged 50 to 64 years treated in the climacteric program at Clínica Santa María between 2019 and 2022. **Results:** A total of 264 women had bone densitometry (DXA) and FRAX assessment at baseline. The mean age was 57.4 years (SD  $\pm$ 4). A total of 53 patients had a calculated 10-year major osteoporotic fracture risk  $\geq$ 3.2%. Bone densitometry with a T-score  $<$ -2.5 was found in 33 women. The sensitivity of FRAX to identify women with osteoporosis on DXA was 24.2%, detecting only 8 of the 33 women with T-score  $<$ -2.5. **Conclusion:** Our results show that the FRAX alone fails to identify the majority of patients under 65 years of age at high risk of fracture who benefit of bone densitometry. More studies are needed to characterize menopausal women younger than 65 years with a T-score less than -2.5 in DO and a FRAX MOF risk less than 3.2%.

**Keywords:** Bone Resorption; Fractures Bone; Osteoporosis.

La osteoporosis (OP) es una enfermedad esquelética difusa caracterizada por una disminución de la resistencia ósea que predispone a mayor riesgo de fracturas por fragilidad. El concepto resistencia ósea engloba tanto densidad mineral ósea (DMO) como la calidad del tejido óseo<sup>1</sup>. En Chile la prevalencia de OP es 22% y la osteopenia en mujeres mayores de 50 años es 46%<sup>2,3</sup>.

En Estados Unidos se estima que la mitad de las mujeres mayores de 50 años sufrirán una fractura osteoporótica a lo largo de su vida<sup>4</sup>. Este tipo de fracturas se asocian a un incremento de la morbilidad, discapacidad y costos asociados a atención en salud<sup>5</sup>. Por esta causa el número de fracturas osteoporóticas son consideradas la

mayor epidemia en el mundo con alrededor de 9 millones por año en 2000<sup>6</sup>.

La técnica de elección para medir la DMO es la densitometría ósea (DO) mediante absorciometría de fuente dual de rayos X en columna y cadera.

El objetivo principal en el manejo de la OP es la prevención de fracturas, por lo cual es prioritario identificar a los individuos con mayor riesgo de presentarla.

La DO como método de cribado poblacional no es costo-efectiva por lo que es necesario realizarla solamente en aquellas pacientes que presenten un riesgo de padecer osteoporosis y fractura osteoporótica. Por el contrario, realizarla en pacientes de bajo riesgo no aporta beneficio

clínico y genera gastos innecesarios sumando listas de espera que van en desmedro de pacientes de alto riesgo de fractura.

La mayoría de las sociedades especializadas en osteoporosis recomiendan la valoración de la DMO en mujeres postmenopáusicas  $\geq 65$  años, independientemente de otros factores de riesgo<sup>4</sup>. Para mujeres postmenopáusicas <65 años, la indicación de este test diagnóstico debe basarse en criterios clínicos que permitan seleccionar a pacientes en los que DO resulte eficiente.

Una estrategia es la utilización del Fracture Risk Assessment Tool (FRAX), una herramienta presentada el año 2008 bajo el auspicio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que integra 12 factores de riesgo clínico que estima la probabilidad a 10 años de tener fractura por fragilidad, la indicación de tamizaje está recomendada cuando el cálculo de riesgo de fractura osteoporótica mayor a 10 años, es igual o mayor al riesgo de una mujer de 65 años sin factores de riesgo, que para la población de los EE.UU. equivale a una probabilidad de 9,3%<sup>5</sup>. Por lo tanto, toda mujer de 50-64 años con un riesgo mayor o equivalente a ese, se beneficia de una DO.

El 2018 se publicó el cálculo ajustado para 7 países de Latino América, entre ellos Chile, en base a la tasa de fracturas y mortalidad local<sup>6</sup>. Para nuestro país, el riesgo de presentar fractura osteoporótica mayor a 10 años para una mujer de 65 años sin factores de riesgo adicionales se estimó en 3,2%. Estos datos se extrapolan para el cálculo del porcentaje umbral sugerido para realizar tamizaje y por tanto para Chile, se definió que el umbral de riesgo por FRAX para fracturas osteoporóticas mayores a 10 años para mujeres entre 50 y 64 años, debiese ser mayor o igual a 3,2% para solicitar evaluación con DO<sup>7</sup>.

Para nuestra región la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes, ha sugerido considerar tamizaje de OP en mujeres perimenopausicas entre 50 y 64 años que cuenten con 1 o más factores de riesgo clínico, donde considera: IMC menor a 20 kg/m<sup>2</sup>, padres con fractura de cadera, tabaquismo activo y alcohol, 3 o más dosis por día, y/o FRAX  $> 0$  igual a 3,2% riesgo de fractura osteoporótica mayores a 10 años<sup>8</sup>.

El objetivo de este estudio es evaluar el desempeño de FRAX utilizando el umbral de tamizaje recomendado en mujeres entre 50 y 64 años de 3,2%, para identificar adecuadamente aquellas mujeres posmenopáusicas menos de 65 años, que se benefician de evaluación con DO.

## Materiales y métodos

Estudio retrospectivo en base a la revisión de la ficha clínica de pacientes atendidas en el programa de climaterio de Clínica Santa María, entre los años 2019 y 2022 que cumplieran con criterios de inclusión definidos como: edad 50 y 64 años, independiente de su estatus menopáusico y/o uso de THM, contar con una densitometría ósea de cadera y columna realizada en centro médico con equipo Hologic Discovery y encuesta FRAX completa al ingreso, se visualiza en figura 1. Los criterios de exclusión consideran pacientes con diagnóstico previo de osteoporosis y densitometrías realizadas fuera de la clínica.

Se tuvo la autorización del comité de ética. El almacenamiento de datos anonimizados se realizó en Excel y análisis posterior de datos utilizando IBM SPSS Statistics 26.

## Resultados

Un total de 264 mujeres cumplen criterios de inclusión. El promedio de edad fue 57,4 años  $DE \pm 4$ . El IMC promedio del grupo fue 25 kg/m<sup>2</sup>  $DE \pm 3$  y la edad de menopausia fue en promedio 48 años  $DE \pm 5$ . Otras variables demográficas se presentan en la tabla 1.

El cálculo de riesgo de fractura osteoporótica mayor (FOM) por FRAX mayor o igual a 3,2% se encontró en 53 pacientes (20%). En densitometría ósea la osteoporosis por puntuación T-score igual o inferior de -2,5 en columna lumbar o caderas fue evidente en 33 mujeres (12,5%) del total de mujeres estudiadas.

La herramienta FRAX detectó sólo 8 pacientes con densitometría T-score inferior de -2,5. La sensibilidad y especificidad generales de un riesgo calculado por FRAX  $\geq 3,2\%$  fue del 24,2% y 80,5%, respectivamente, para la detección de osteoporosis.

país: **Chile** Nombre/ID:  [Sobre los Factores de riesgo](#)

### Cuestionario:

1. Edad (entre 40-90 años) o fecha de nacimiento  
 Edad:  Fecha de Nacimiento: A:  M:  D:

2. Sexo  Hombre  Mujer

3. Peso (kg)

4. Estatura (cm)

5. Fractura previa  No  Sí

6. Padres con Fractura de Cadera  No  Sí

7. Fumador Activo  No  Sí

8. Glucocorticoides  No  Sí

9. Artritis Reumatoide  No  Sí

10. Osteoporosis secundaria  No  Sí

11. Alcohol, 3 o más dosis por día  No  Sí

12. DMO de Cuello Femoral  
 Seleccione BMD

Figura 1: FRAX® Herramienta de evaluación de riesgo de fractura. Disponible en <https://frax.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=sp>.

Tabla 1. Características demográficas.

	Promedio	DE
Edad (años)	57,3	4
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25	3
Edad Menopausia (años)	48	5.1
Postmenopausia (años)	10	5.7
	<b>N</b>	<b>%</b>
THM (actual)	74	28
Tabaquismo ≥10 años	29	11
Glucocorticoides	2	0.7
OH >3 u/día	0	0
Artritis reumatoide	7	2.6
Ant. Personal Fractura	21	7.9
Ant Familiar Fractura	37	14

Del total de la muestra 21 pacientes (8%) presentaron antecedente personal de fractura osteoporótica, de ellas, 16 mujeres corresponden al grupo de alto riesgo según FRAX. La sensibilidad de FRAX para identificar mujeres con antecedentes de fractura fue del 76% con una especificidad del 84%. Se presentan valores predictivos en tabla 2.

Al analizar las mujeres con DO T- score superior de -2,5 comparado con T- score inferior de -2,5 vemos que el antecedente de fractura familiar, definida como fractura de cadera en padres, se presenta como factor de riesgo significativo para osteoporosis con p 0,03 IC [-0,23-0.05]. Resultados en tabla 3.

### Discusión

Las directrices actuales para la detección de la osteoporosis se basan principalmente en estudios de mujeres de 65 años o más. Por el contrario, existen datos limitados sobre las estrategias ópti-

**Tabla 2.** Valores predictivos de FRAX.

	VPP	VPN	Sensibilidad	Especificidad
DO Osteoporosis	15 %	88 %	24,2%	80,5%
Antecedente de Fractura	30 %	97%	76,2%	84,8%
Osteoporosis + Ant. Fractura	35%	86%	39,6%	84,3%

**Tabla 3.** Factores de riesgo osteoporosis.

Densitometría	T-score Superior a -2,5	T-score Inferior e igual a -2,5	p
Edad (años) Promedio / DE	57,3 / DE ±4	57,8 / DE ±4	0,5
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) Promedio / DE	24,8 / DE ±3	23,5 / DE ±3	0,02 IC [0,17 - 2,43]
Postmenopausia (años) Promedio / DE	9,4 / DE ±6	10,4 / DE ±6	0,37
Fx Personal (n)	1	6	0
Fx Familiar (n)	6	4	0,01 IC [-0,23 - 0,05]
Tabaquismo (n)	52	12	0,1
Corticoides (n)	2	0	0,5
AR (n)	7	1	1
OH (n)	1	0	0,1

\*Fx Personal= antecedente fractura personal \*AR= artritis reumatoide.

\*Fx Padres= antecedente fractura cadera en padres \*OH= alcohol >3U x día.

mas de detección de osteoporosis para mujeres posmenopáusicas más jóvenes.

Como se mencionó anteriormente, la herramienta FRAX es recomendada por distintas sociedades, como herramienta para definir a la población menopáusica menor de 65 años que se beneficie de una densitometría como oportunidad diagnóstica de OP.

Sin embargo, varios estudios han demostrado que la sensibilidad del FRAX para detectar osteoporosis densitométrica varía en torno al 30-40%<sup>9,10</sup>.

En línea con la literatura internacional, nuestros resultados muestran que esta estrategia presenta una baja sensibilidad, detectando menos de un tercio de mujeres con osteoporosis densitométrica. Nuestros resultados sugieren que el umbral FRAX mayor o igual al 3,2% para fractura osteoporótica mayor en mujeres de 50 a 64 años, no identificaría a la gran mayoría de las mujeres con una puntuación T inferior a -2,5. Sin embargo es importante destacar la alta sensibilidad que presenta la herramienta para detectar a mujeres con antecedente previo de fractura.

Otras herramientas de cálculo de riesgo como Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation (SCORE), Osteoporosis Self-assessment Tool (OST), Osteoporosis Risk Assessment Instrument (ORAI), entre otros, que reportan sensibilidades más altas entre 83% a 100%<sup>8</sup> para identificar osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. Sin embargo, no se limitan a mujeres menores de 65 años, aunque las incluyen, además, no han sido validadas para población chilena.

Una de las estrategias propuestas por varios autores para optimizar la sensibilidad del FRAX sería reducir el umbral de riesgo, lo que aumentaría la sensibilidad de detectar la osteoporosis definida mediante densitometría con una consecuente reducción de la especificidad<sup>9</sup>.

Reducir el umbral FRAX para indicar una DO en este grupo de edad, conduciría a un aumento de las pruebas diagnósticas. Sin embargo, en una enfermedad como la osteoporosis con una morbilidad-mortalidad importante, se espera que la prueba de detección tenga una sensibilidad mayor a la especificidad. Aunque algunos auto-

res han señalado que la estrategia de reducir el umbral tendría un impacto marginal en mejorar la sensibilidad de la herramienta<sup>11</sup>.

Considerando nuestros resultados con la baja sensibilidad de FRAX por si solo que no supera el 25% en la población estudiada para detectar osteoporosis por densitometría ósea, creemos necesario reforzar la importancia de recabar factores de riesgo de osteoporosis en pacientes menores de 65 años como son: fractura personal por trauma de bajo impacto, fractura por fragilidad en padres, IMC menor 20 a kg/m<sup>2</sup>, uso de corticoides, tabaquismo activo, consumo de alcohol mayor a 3 unidades por día, artritis reumatoide y osteoporosis secundaria<sup>8,12</sup>. Optimizando la toma oportuna de DO con el objeto de pesquisar las mujeres con alto riesgo de osteoporosis y fractura osteoporótica, independiente de FRAX.

Se necesita más investigación que permita identificar qué factores clínicos tienen una mejor predicción de osteoporosis de tal forma que permita mejorar las herramientas de detección actuales que utilizamos en la práctica clínica.

Dentro de las fortalezas de nuestro estudio, destaca la recopilación de datos demográficos, clínicos y aplicación del cálculo de riesgo FRAX de manera estandarizada a la población atendida en el programa especializado de climaterio y menopausia de nuestra institución. Es, además, el primer estudio chileno que evalúa el desempeño del FRAX utilizando el umbral recomendado de 3,2% para FOM en población posmenopausica menor de 65 años.

La principal limitación del estudio es su diseño retrospectivo. También pudiera considerarse que la población estudiada es subsidiaria a atención privada lo que pudiera ser no representativo de la salud pública nacional, además al estar en contexto de un programa preventivo de climaterio son pacientes en su mayoría con uso de THM lo que podría modificar favorablemente su condición ósea.

## Conclusión

El cribado con DO basado en la puntuación umbral FRAX del 3,2% recomendada para la población chilena, tiene una baja sensibilidad

para identificar la osteoporosis densitométrica en mujeres de 50 a 64 años.

Al no lograr identificar una gran proporción de mujeres de 50 a 64 años que tienen osteoporosis según DO, se pasaría por alto la oportunidad de instaurar medidas concretas que permitan la prevención de fracturas.

Se necesita más investigación que permita identificar qué factores clínicos tienen una mejor predicción de osteoporosis de tal forma que permita mejorar las herramientas de detección utilizadas en la práctica médica. No está claro si la sensibilidad de FRAX podría mejorar bajando el valor umbral de detección como se ha postulado en otros países.

## Referencias

- Hermoso de Mendoza MT. Clasificación de la osteoporosis. Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico [Classification of osteoporosis. Risk factors. Clinical manifestations and differential diagnosis]. *An Sist Sanit Navar*. 2003; 26 Suppl 3: 29-52. Spanish. PMID: 14716357.
- Arriagada M, Arinovic R. Densidad Mineral Ósea en Chile. *Galenus*. 1987; 9(34): 33-36.
- Valdivia G, Szot J. Epidemiología de la osteoporosis. *Boletín de la escuela de medicina*. 1999; 28: 1-2.
- Ghannam S, Blaney H, Gelfond J, Bruder JM. The Use of FRAX in Identifying Women Less Than 65 Years Needing Bone Mineral Density Testing. *J Clin Densitom*. 2021; 24(1): 36-43. doi: 10.1016/j.jocd.2020.05.002. Epub 2020 May 11. PMID: 32792202.
- US Preventive Services Task Force; Nicholson WK, Silverstein M, Wong JB, Chelmos D, Coker TR, Davis EM, Jaén CR, Krousel-Wood M, Lee S, Li L, Mangione CM, Ogedegbe G, Rao G, Ruiz JM, Stevermer J, Tsevat J, Underwood SM, Wiehe S. Screening for Osteoporosis to Prevent Fractures: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2025; 333(6): 498-508. doi: 10.1001/jama.2024.27154. PMID: 39808425.
- Clark P, Denova-Gutiérrez E, Zerbini C, Sanchez A, Messina O, Jaller JJ, Campusano C, Orces CH, Riera G, Johansson H, Kanis JA. FRAX-based intervention and assessment thresholds in seven Latin American countries. *Osteoporos Int*. 2018; 29(3): 707-715.
- Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2006; 17(12): 1726-1733. doi: 10.1007/s00198-006-0172-4.
- Barberán M M, Campusano M C, Trincado M P, Oviedo G S, Brantes G S, Sapunar Z J, Canessa J, Cid P, Escobar F, Eugenin D, Florenzano P, Gajardo H, González G, Illanes F, Jiménez B, Martínez C, Miranda E, Rivera S, Salman P. Recomendaciones para el uso correcto de densitometría ósea en la práctica clínica. Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes [Guidelines of the Chilean Endocrinology Society for the correct clinical use of bone densitometry]. *Rev Med Chile*. 2018; 146(12): 1471-1480.
- Crandall CJ, Larson J, Gourlay ML, Donaldson MG, LaCroix A, Cauley JA, Wactawski-Wende J, Gass ML, Robbins JA, Watts NB, Ensrud KE. Osteoporosis screening in postmenopausal women 50 to 64 years old: Comparison of US Preventive Services Task Force strategy and two traditional strategies in the Women's Health Initiative. *J Bone Miner Res*. 2014; 29(7): 1661-1666. doi: 10.1002/jbmr.2174.
- Bansal S, Pecina JL, Merry SP, Kennel KA, Maxson J, Quigg S, Thacher TD. US Preventative Services Task Force FRAX threshold has a low sensitivity to detect osteoporosis in women ages 50-64 years. *Osteoporos Int*. 2015; 26(4): 1429-1433. doi: 10.1007/s00198-015-3026-0. Epub 2015 Jan 23. PMID: 25614141.
- U.S. Preventive Services Task Force. Screening for osteoporosis: U.S. preventive services task force recommendation statement. *Ann Intern Med*. 2011; 154(5): 356-364. doi: 10.7326/0003-4819-154-5-201103010-00307.
- Kanis JA, Johnell O. Requirements for DXA for the management of osteoporosis in Europe. *Osteoporos Int*. 2005; 16(3): 229-238. doi: 10.1007/s00198-004-1811-2.