

26 de Mayo - 2024

# Actualización en el diagnóstico de la osteoporosis

Dra. Marcela Barberán M.  
Endocrinóloga- Profesor Asistente  
Clínica MEDS- Universidad de Chile  
Posgrado en Osteología. Hospital Italiano, BA

The logo consists of the Roman numeral XXXI in a bold, blue, sans-serif font. The letters are interconnected, with the 'X's and 'I' sharing vertical strokes.

**CONGRESO**

DE LA

SOCIEDAD CHILENA DE OSTEOLÓGIA  
Y METABOLISMO MINERAL - SCHOMM

26 y 27 DE ABRIL 2024

# Conflictos de interés

- Declaro no tener conflictos de interés para esta presentación

# ÍNDICE

Definición. Criterios diagnósticos

Densitometría ósea: ¿A quiénes? ¿Cómo informar?

Factores de riesgo clínico: FRAX y FRAX plus

Fracturas por fragilidad: ¿Cómo evaluar?

Estudio inicial y marcadores óseos: ¿A quiénes?

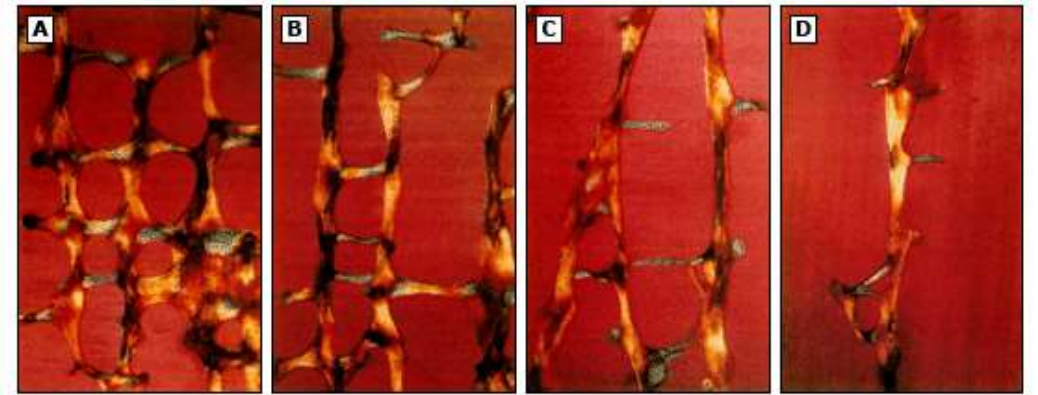
# ÍNDICE

Definición. Criterios diagnósticos



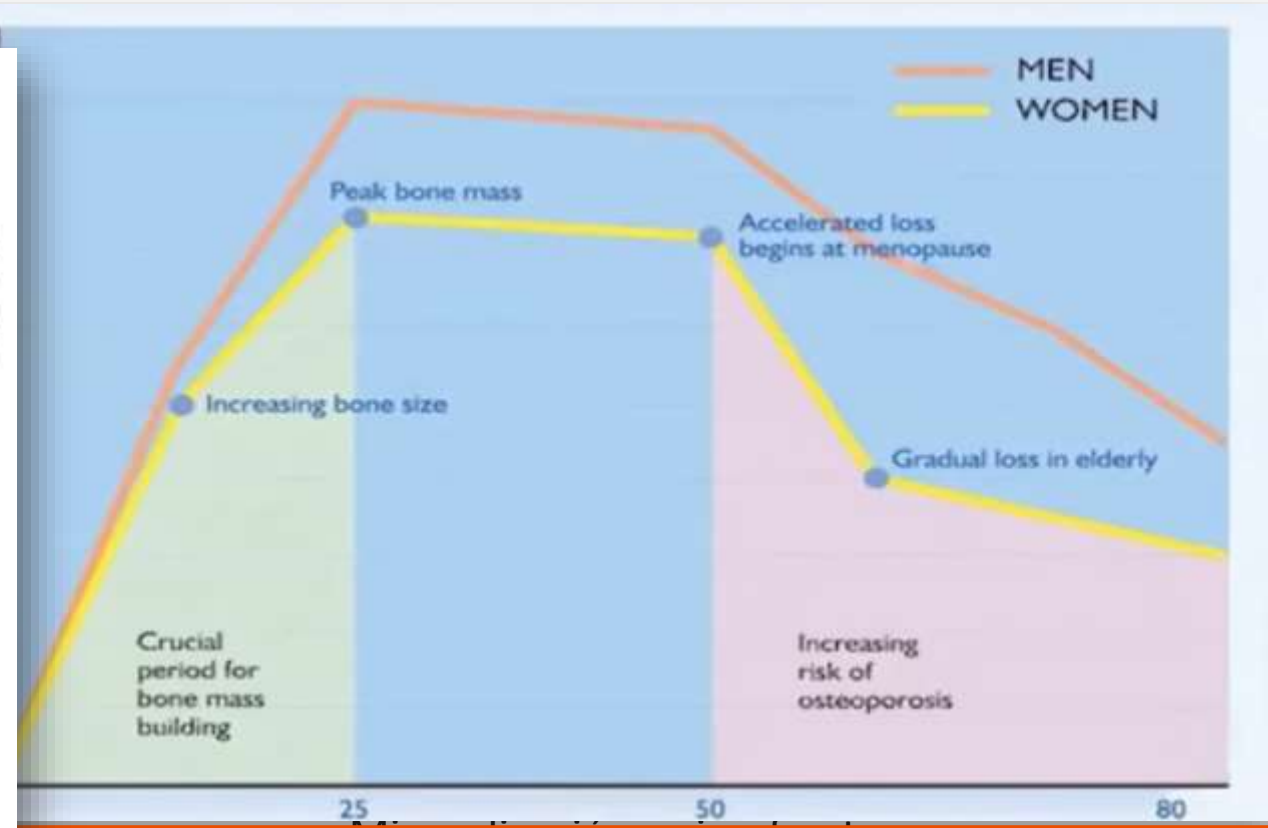
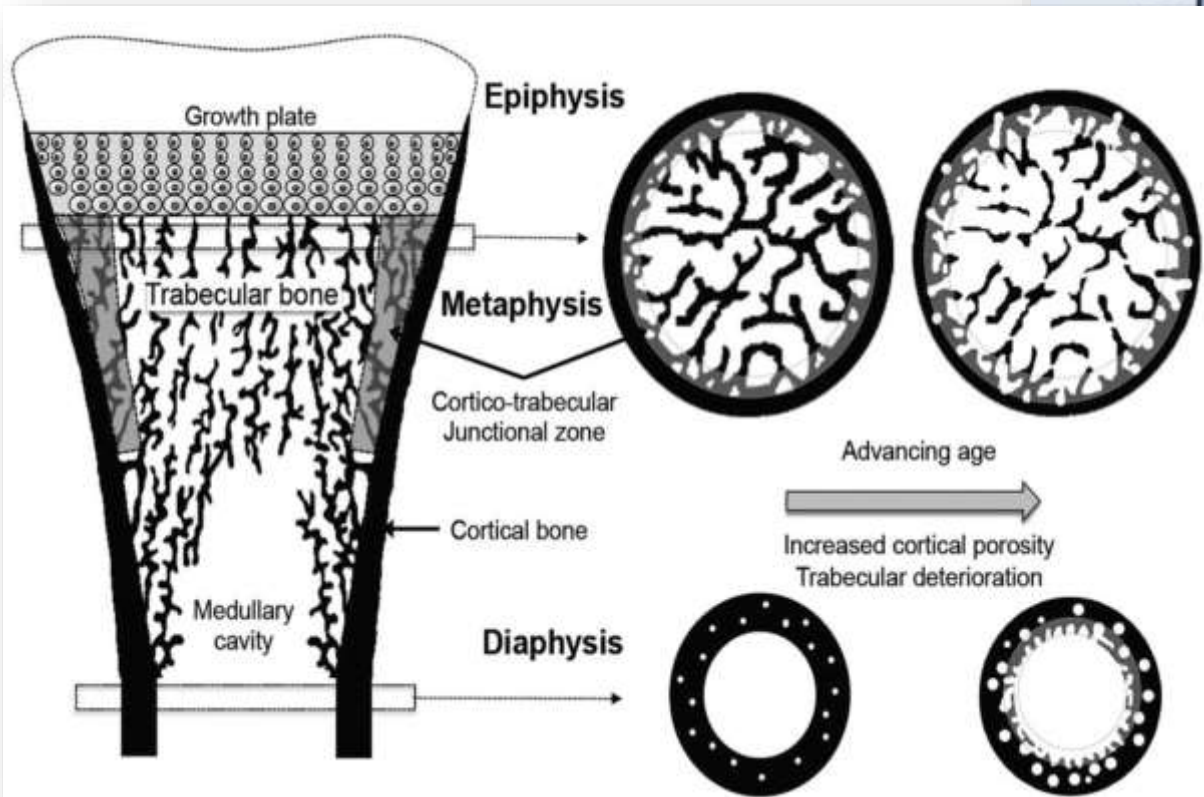
# Definición de Osteoporosis

- Enfermedad esquelética sistémica caracterizada por
  - Baja masa ósea (**disminución cantidad**)
  - Deterioro de microarquitectura del tejido óseo (**disminución calidad**)
  - Aumento de la **fragilidad ósea**
  - Susceptibilidad a **fracturas** (NIH, 1993)
- Es un desorden esquelético caracterizado por el compromiso de la **resistencia ósea** que predispone a padecer **fracturas** (NIH, 2001)
- **Operacional:** T-score menor o igual -2,5 (OMS, 1994)



Panel C y D: histología ósea con pérdida de masa ósea y deterioro de microarquitectura trabecular a través de la edad

# Resistencia ósea: componentes



Niños y adolescentes <18    Muj. premenopáusicas    Muj. Posmenopáusicas  
 Hombres <50 años    Hombres >50 años

# Criteria diagnósticos de osteoporosis

**T-score  $-2,5$  o menor**

Columna lumbar, cuello femoral/cadera o 1/3 radio

**30% (x2-3) US**

**35%** Chile  
mujeres  $>50$   
años

**53%** mujeres  
80-85 años

**26%**

Mortalidad  
1 año fractura  
cadera

**20-50%**

Re-fractura  
a 2 años

\* Aplicable a mujer posmenopáusica y hombres mayor x densitometría ósea (DO)

\* Diagnóstico debiera permanecer a pesar de T-score  $>-2,5$  bajo tratamiento

# Casos clínicos

## Mujer 61 años

- Enfermedad celíaca
- Menopausia: 50 años, HTR 5 años
- Mamá fractura cadera: 70 años
- Tabaco y OH (-)
- Bicicleta: 11 km día
- Peso 52 talla 1,66 IMC 19
- Fármacos: calcio 1200 mg, vit. D 1200

Control: densitometría ósea

## Mujer 71 años

- Fractura vertebral L3: 11/23
- Menopausia precoz: 40 años
- Degeneración macular
- Lácteos 0-1. Tabaco y OH (-)
- Sedentaria
- IMC 26 peso 70 talla 1,63, persiste dolor
- Fármacos: (-)

Control: previo a cirugía



# ÍNDICE

Densitometría ósea: ¿A quiénes? ¿Cómo informar?

# Tamizaje de osteoporosis: ¿A quiénes?

	UPSTF 2012- 18	ACOG 2012	ACR 2012	NOF 2014-22	ISCD 2023	Europa 2019
Mujeres 65 o mayor	✓ Grado B	✓	✓	✓	✓	
Muj PM y factor riesgo	✓ FRAX- B	✓	✓	✓ *	✓ *	
Hombre y factor riesgo	✗ Grado I		✓	✓ > 50	✓ > 50	
Hombres 70 o mayor	✗ Grado I		✓	✓	✓	
Factor de riesgo						✓ >50

\* **Posmenopausia o transición a menopausia**

# ISCD Official Positions: [www.iscd.org/official\\_positions/2019](http://www.iscd.org/official_positions/2019)

2018 JAMA, 319 (24): 2533

2018. Barberán, Campusano. Consenso Chileno densitometría ósea. SOCHED

# ISCD Official Positions

We are pleased to share that our updated **ISCD 2023 Adult Official Positions** are now available

Se revisaron normas del 2019 y se Actualizaron en 2023 (9° edición)

- Indicaciones
- **Adquisición**
- **Análisis**
- **Informe**

OFFICIAL POSITIONS →

RESOURCES →

ONLINE COURSES →

ANNUAL MEETING →

NEWS →

# Informe de Densitometría ósea: ¿Cómo?

## Se recomienda

- ✓ Médico y tecnólogo\* conocimientos específicos
- ✓ Marca y modelo

- ✓ Edad, género, peso y talla
- ✓ Status gonadal
- ✓ Diagnóstico, tratamiento
- ✓ **FRAX y f. riesgo incluidos en cálculo**

## Se recomienda

- ✓ Sitios
- ✓ **Artefactos**  
(técnicos, del paciente)
- ✓ DMO ( $\text{gr}/\text{cm}^2$ ), T y Z-score

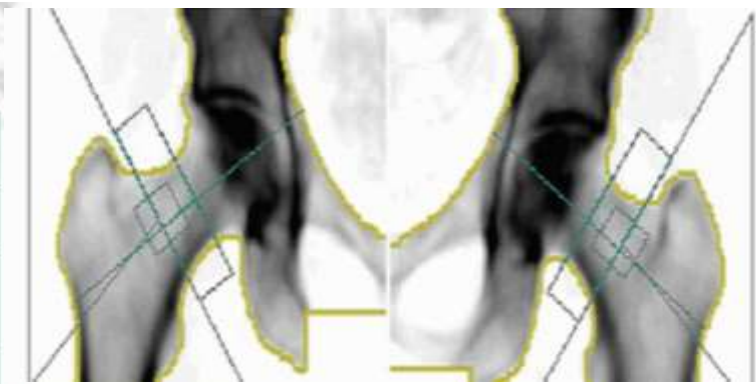
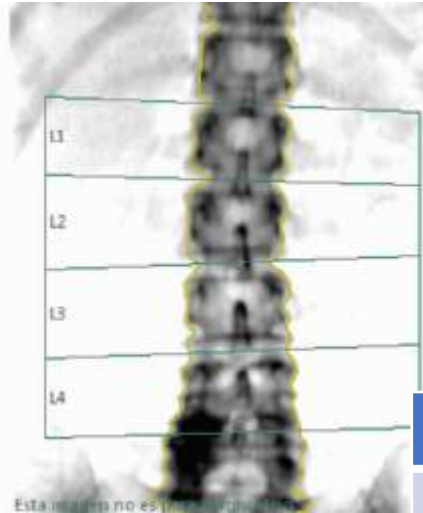
- ✓ Diagnóstico único
- ✓ Términos según OMS
- ✓ **Cambio mínimo significativo (LSC) y examen previo**

## Contraindicaciones relativas

- ✓ NO: embarazo, obesidad mórbida, instrumentalizados
- ✓ Se sugiere NO programar de inmediato a
  - ✓ Contraste yodado EV
  - ✓ Bario GI
  - 1- 2 semanas
  - ✓ Ingesta de calcio: 1 día
  - ✓ Gadolinio o radioisótopos: 72 hrs

\* Maeda S, Campusano C. 2021. Archives of Osteoporosis, 16:23

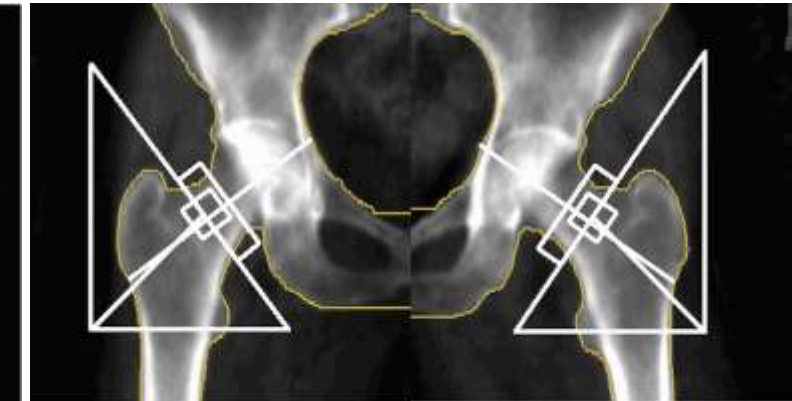
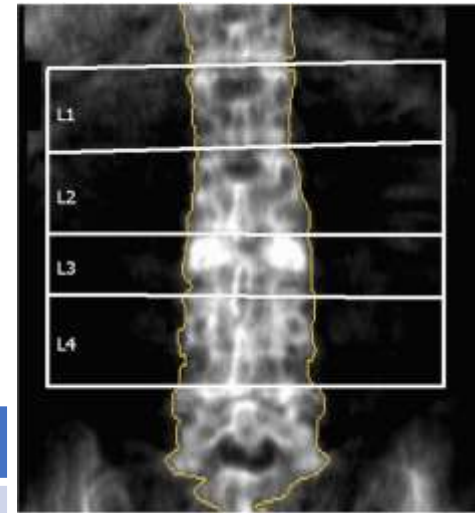
# Casos clínicos



Región	(gr/cm <sup>2</sup> )	T-score
L1	0,845	-2,4
L2	0,833	-3,1
L3	0,803	-3,3
L4	0,940	-2,2
<b>L1-L3</b>	<b>0,826</b>	<b>-2,9 (-5,4%)</b>
CFD	0,729	-2,2.
CAD T	0,727	-2,2. (NS)
L1-L4	0,826	-2,7

Rx columna dorsal  
y lumbar:  
espondilo artrosis  
L3-L4

Osteoporosis



Región	(gr/cm <sup>2</sup> )	T-score
L1	0,603	-3,7
L2	0,859	-2,9
L3	1,120	-0,8
L4	0,946	-2,1
<b>L1-L2</b>	<b>0,783</b>	<b>-3,2</b>
CFI	0,725	-2,3
CAD T	0,717	-2,3
L1-L4	0,903	-2,3

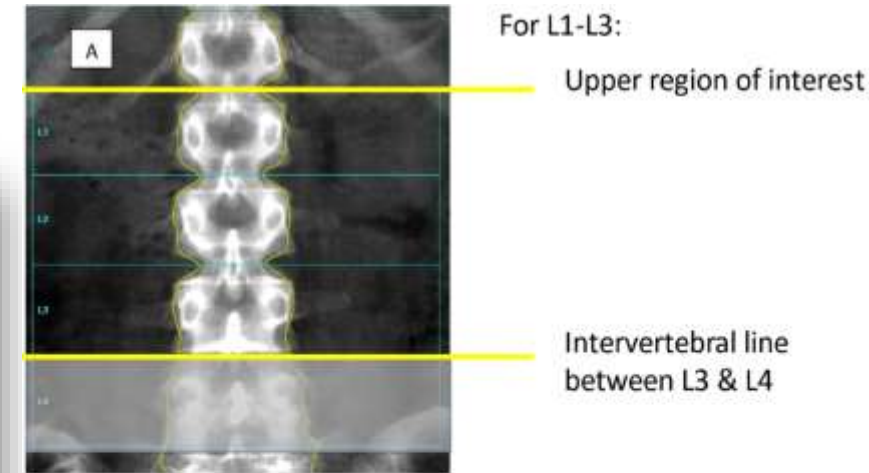
Osteoporosis

# Informe DO: con menos de 4 vertebras

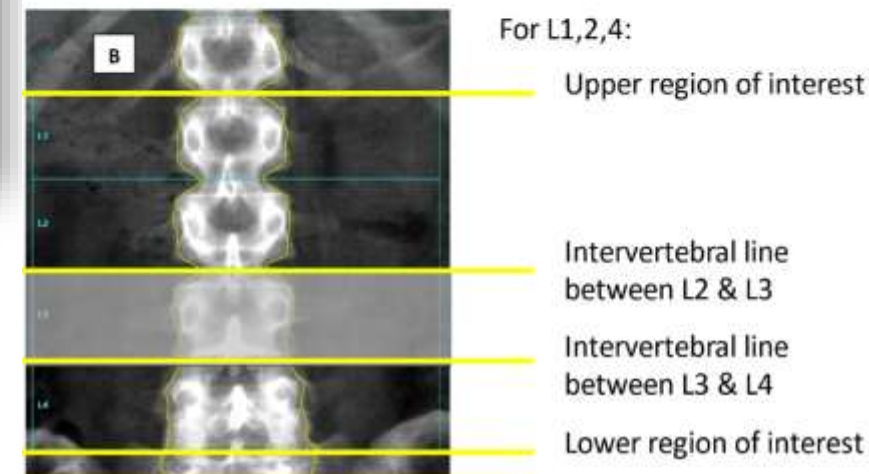
## Estimación simplificada (LSC)

**+10%**      **+35%**      **+85%**

Study	DXA Machine	n	4 vertebrae LSC (g/cm <sup>2</sup> )	3 vertebrae LSC (g/cm <sup>2</sup> )	2 vertebrae LSC (g/cm <sup>2</sup> )	Single vertebrae LSC (g/cm <sup>2</sup> )
Blank 2006 <sup>2</sup>	GE Lunar Prodigy	30 VA	0.047	0.037-0.052	0.045-0.064	0.068-0.093
	GE Lunar Prodigy	30 UWA	0.044	0.043-0.047	0.038-0.072	0.057-0.091
	GE Lunar Prodigy	30 UWB	0.026	0.029-0.035	0.038-0.043	0.056-0.065
Whittaker 2018 <sup>3</sup>	Hologic Horizon	30	0.0196	0.0187-0.0251	0.0223-0.0330	0.0332-0.0446
	Hologic Discovery	30	0.0232	0.0253-0.0272	0.0270-0.0345	0.0370-0.0439
McNamara 2018 <sup>4</sup>	Hologic Horizon	30	0.0168	0.0174-0.0241	0.0211-0.0298	0.0351-0.0415
	Hologic Discovery	254	0.0275	0.0292-0.0311	0.0320-0.0378	0.0461-0.0511
Hind 2020 <sup>5</sup>	GE Lunar iDXA	30	0.015	0.015-0.019	0.017-0.023	0.024-0.033



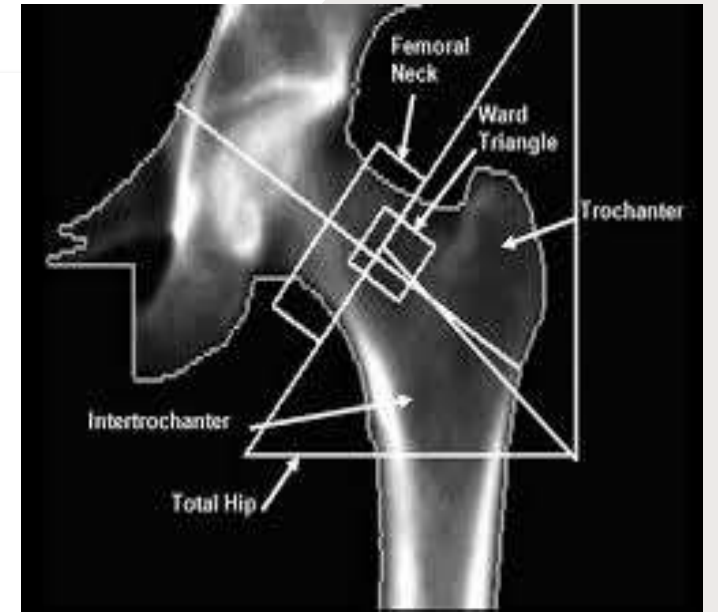
[ps://iscd.org/dxaatlas/normal-anterior-posterior-ap-lumbar-spine-scan-from-a-ge-idxa-densitometer/](https://iscd.org/dxaatlas/normal-anterior-posterior-ap-lumbar-spine-scan-from-a-ge-idxa-densitometer/)



- Evaluar todas las vértebras y excluir en artefactos, anatomía anormal o más 1 DE de T-score de diferencia (10%)
- **Precisión empeora progresivamente con < 4 vértebras: contigua o no**
- **Monitoreo: reanalizar DO para LSC de combinaciones de vertebras**
- NO diagnóstico/ monitoreo con 1 vértebra: usar otro sitio válido

# Informe DO: cadera bilateral

- **Cadera bilateral: T o Z-score**
- Diagnóstico: Informar T o Z-score más bajo en cuello femoral o cadera total derecho o izq (NO media)
- **Monitoreo: Informar DMO de cadera bilateral media (< LSC > área)**
- **La terminología preferida es: “cadera” o “caderas bilateral” en vez de “femur o femur proximal total”**
- Geometría cadera: longitud del eje de la cadera (HAL) se ha asociado a riesgo de fractura de cadera en Muj. PM, pero no se recomienda para estimar riesgo de fractura cadera, terapia y monitoreo



# Tecnologías para medir DMO

Técnicas	Tecnologías	Ventajas	Desventajas
Ionizantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tomografía Computada de alta resolución (QCT, pQCT). Análisis elementos finitos (FEA)</li> <li>CT- Atenuación trabecular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medición volumétrica (<math>\text{g}/\text{cm}^3</math>), no varía con tamaño vertebral, mide hueso trabecular y cortical, geometría, no afectado OA</li> <li>TC oportunista (L1): tamizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Precisión más baja en columna que DXA, &gt; radiación, alto costo, <b>no califica aún como criterio de clasificación diagnóstica, uso con fines investigación</b></li> </ul>
No ionizantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ultrasonido Cuantitativo (pQUS, talón)</li> <li>Multiespectrometría ecográfica con radiofrecuencia (REMS)</li> <li>Resonancia Magnética alta resolución (RM-AR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No emite radiación, portabilidad</li> <li>S y E alta para discriminar osteoporosis en cuello femoral y columna, portátil, selección automática de ROI, no afectado OA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No mide DMO, correlación con DXA es baja (pQUS), <b>no califica aún como criterio de clasificación diagnóstica</b></li> <li>Mide DMO y fragilidad ósea global</li> </ul>



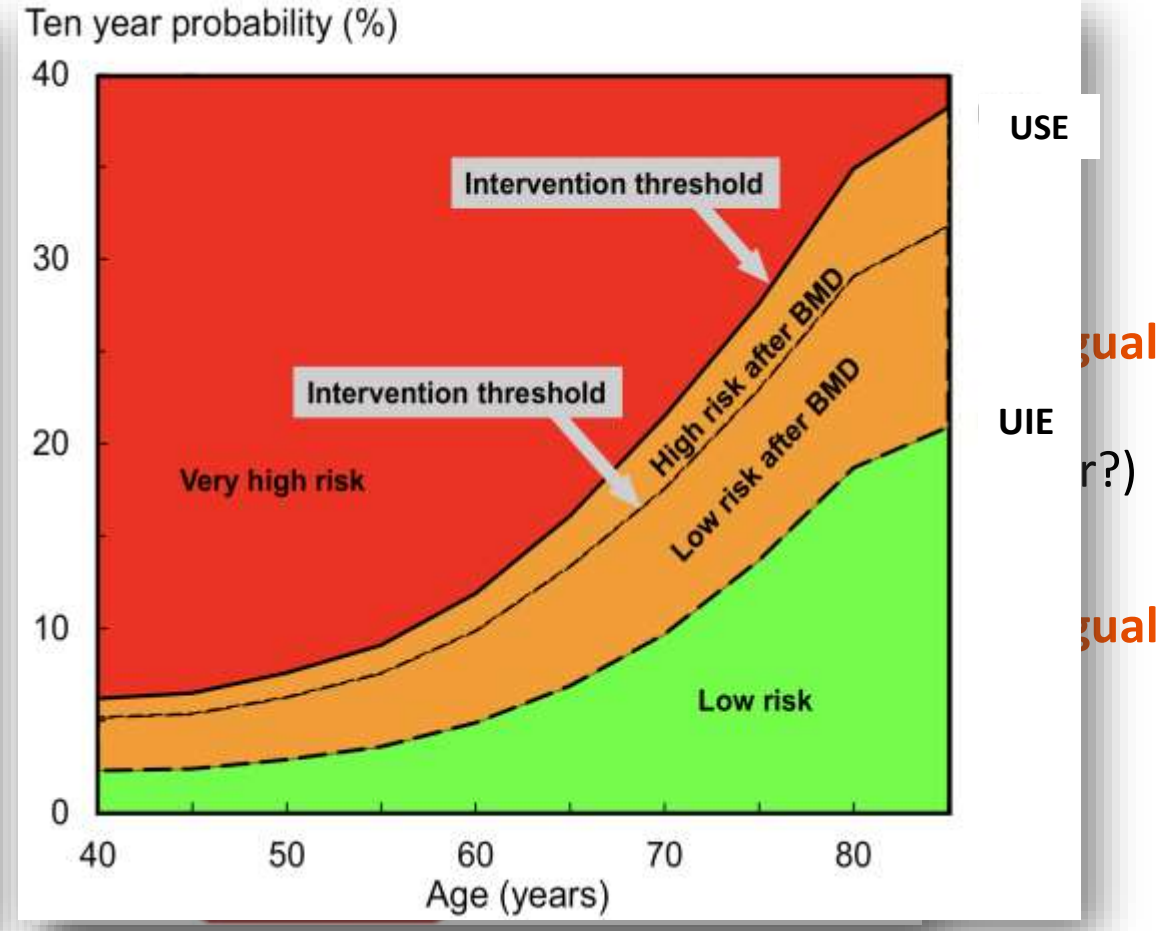
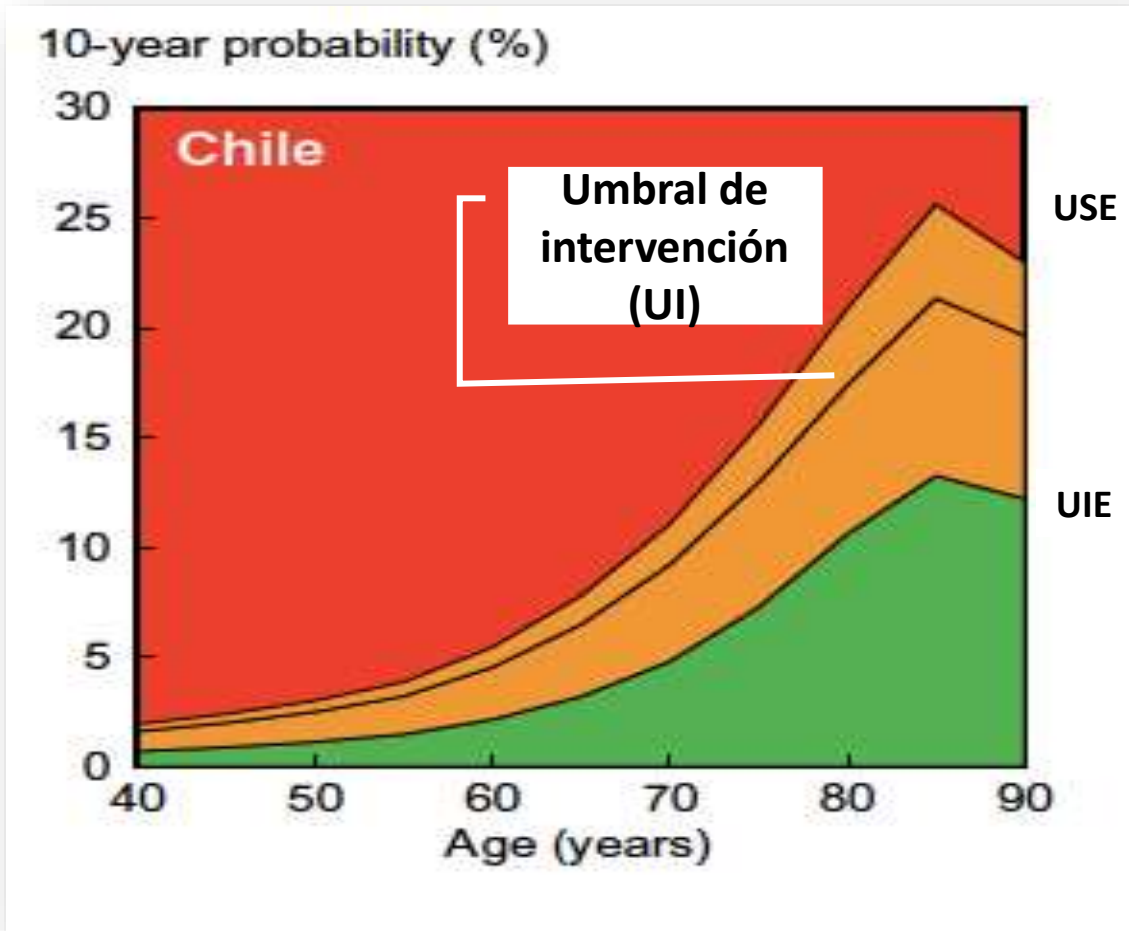
# ÍNDICE

Factores de riesgo clínico: FRAX y FRAX plus

# FRAX: Fracture risk assessment tool

Limitaciones	Ajustes de FRAX	
Sitio fracturas y tiempo transcurrido Severidad y N° fracturas	Ajuste a fracturas osteoporótica mayor reciente	Kanis 2018, 2020
Dosis y tiempo de uso corticoides Tabaco y alcohol	Dosis 2,5-5 mg día sin ajuste Dosis >7,5 mg día > probabilidad FOM 15% y cadera 20%	Kanis 2011
No toma en cuenta otros F. riesgo (caídas>2 último año)	Probabilidad FOM y cadera >30%	Masud, Kanis 2011, 2023
No toma en cuenta DMO columna	Probabilidad FOM >10% por cada punto redondeado de diferencia entre DMO columna y cuello femoral	Leslie 2011
No toma en cuenta otras causas 2°: DM2 y duración	Corregir marcando Artritis reumatoidea	Leslie 2018
Score de hueso trabecular (TBS)	Probabilidad de FOM >30% por cada <DE en TBS	McCloskey 2015
Longitud del eje de la cadera (HAL)	A mayor HAL aumenta riesgo de fractura cadera	Leslie 2016

# FRAX: umbral de intervención



**UI:** umbral intervención

**USE:** umbral superior evaluación- 20% del límite intervención

**UIE:** umbral inferior evaluación- cálculo de f. riesgo por edad

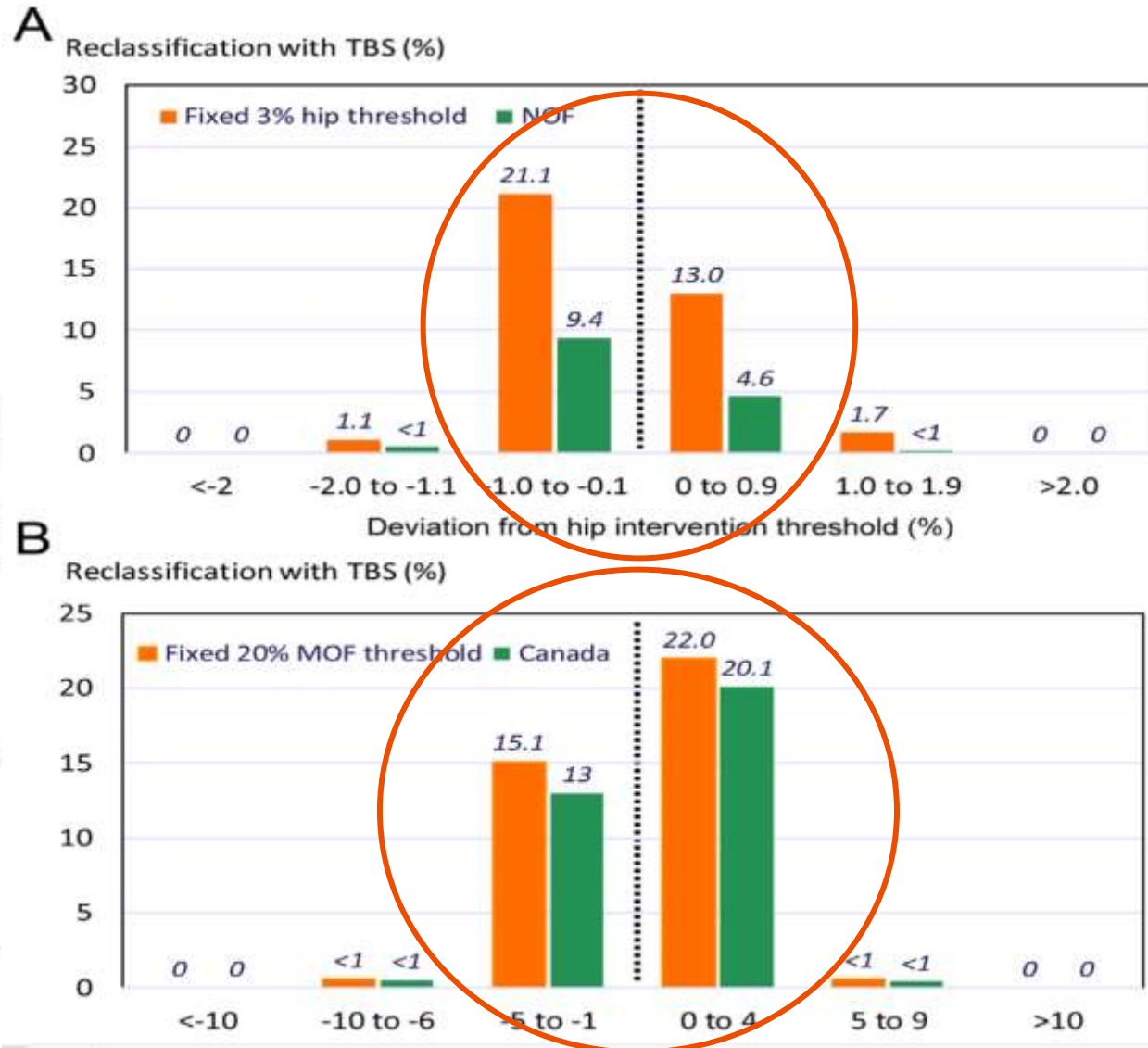
P Clark, Campusano. 2017. Osteop Int, 29: 707

Kanis. 2020. Osteop Int, 31(1), 1-12

Kanis. 2020. Aging Clin Exp Res 32, 187- 196

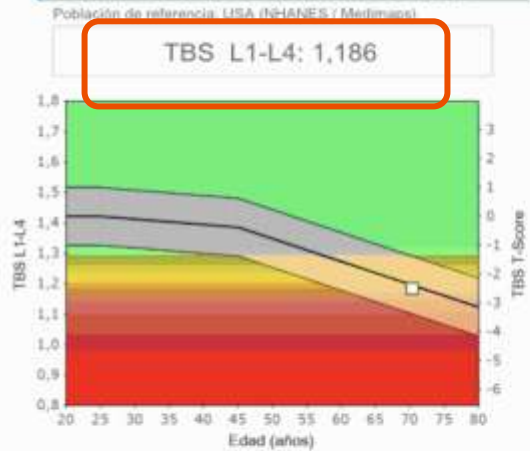
# TBS y riesgo de fracturas

- **Correlaciona con microarquitectura (MA) x uTC**
- Imagen textural de DMO lumbar
- Suma de cuadrados de diferencia de gris entre pixeles < diferencia, >TBS, MA densa, trabéculas numerosas y conectadas
- **Predice fracturas en MPM y H >50, aún luego de ajustar por DMO, FRAX y FR**
- Utilidad: **pacientes con osteopenia y riesgo cercano al umbral de intervención,** predicción riesgo de fracturas en osteoporosis 2°
- **Puede usarse para ajustar FRAX, y no de manera aislada**

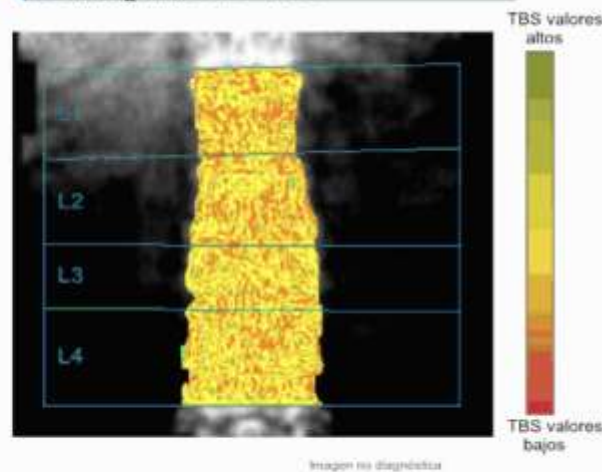


# ¿Qué valores reportar?: caso

## Gráfico de referencia de TBS



## Cartografía de TBS



## Otros resultados de la prueba

Región	TBS	TBS T-score	TBS Z-score	DMO	DMO T-Score
L1	1,092	---	---	0,693	-3,7
L2	1,103	---	---	0,859	-2,9
L3	1,254	---	---	1,120	-0,8
L4	1,294	---	---	0,946	-2,1
L1-L4	1,186	-3,5	0,1	0,886	-2,3
L1-L3	1,150	-3,1	-0,5	0,886	-2,4
L1-L2	1,098	-3,5	-0,8	0,783	-3,2
L2-L3	1,179	-3,1	-0,4	0,976	-1,9
L2-L4	1,217	-2,3	0,1	0,964	-2,0
L3-L4	1,274	-1,5	0,7	1,014	-1,6

## Comentarios

Country: Chile  
 Name/ID: -  
 Age: 71  
 Sex: Mujer  
 BMI (kg/m<sup>2</sup>): 26.3

Please enter the Trabecular Bone Score to compute the ten year probability of fracture adjusted for TBS

DXA device manufacturer:

Lumbar Spine TBS:

Attention: TBS values are accurate only for patients (women and men) with a BMI in the range [15 – 37 kg/m<sup>2</sup>]

The 10 year probability of fracture (%) Adjusted for TBS

Major Osteoporotic Fracture: 11  
 Hip Fracture: 3,8

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

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

12. DMO de Cuello Femoral  
 GE-Lunar  T-score: -2.3

IMC: 26.3  
 La probabilidad de diez años de fractura (%)

con DMO

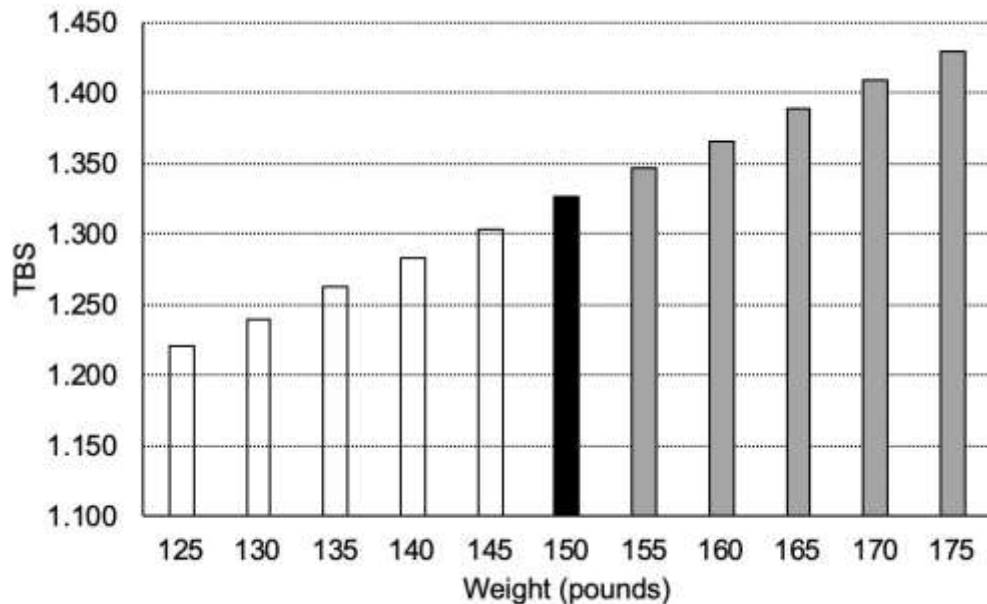
Mayor osteoporótica	9.6
La fractura de cadera	3.3

Si usted tiene un valor TBS, haga clic aquí:

# ¿Qué aspectos técnicos invalidan TBS?

## TBS se ajusta por el IMC

MPM y H cambios modestos peso (2 kg) y talla (2,5 cm) alteran TBS>LSC



**TBS debe medirse sólo en IMC recomendado (15-37 kg/m<sup>2</sup>), aún en programas ajustados x IMC y tej. abdominal**

## TBS puede usarse en aquellos con tratamiento antirresortivo (AR)

1: n=53,863, sin AR previo 2: n= 22,917, 25% con AR año previo a 10 años

Area under the curve (AUC, 95% confidence interval) for major osteoporotic fracture (MOF), hip fracture and any fracture risk stratification from TBS according to anti-resorptive treatment.

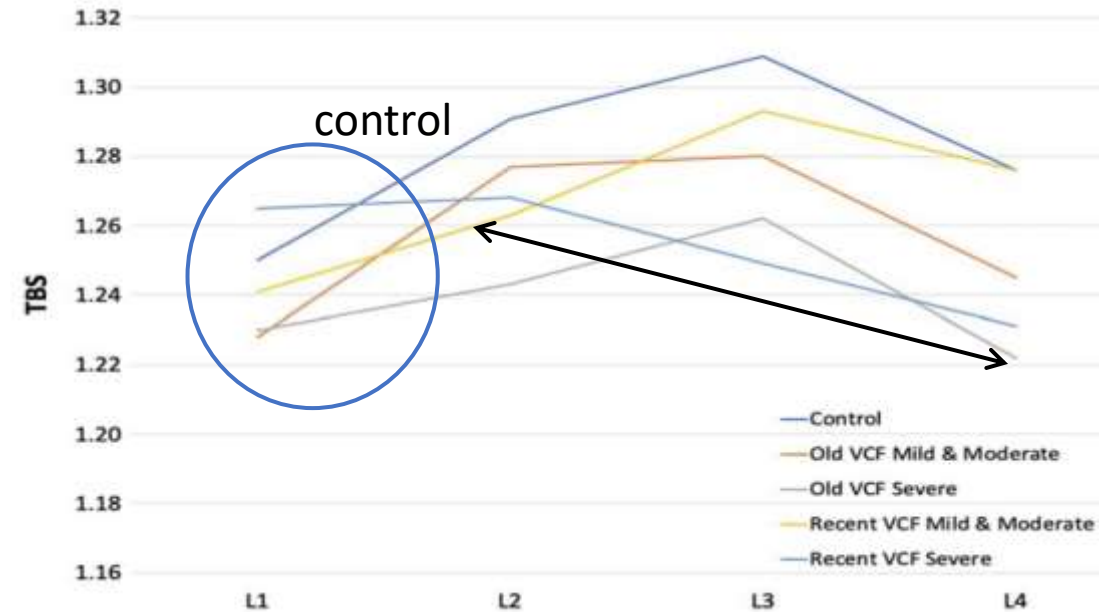
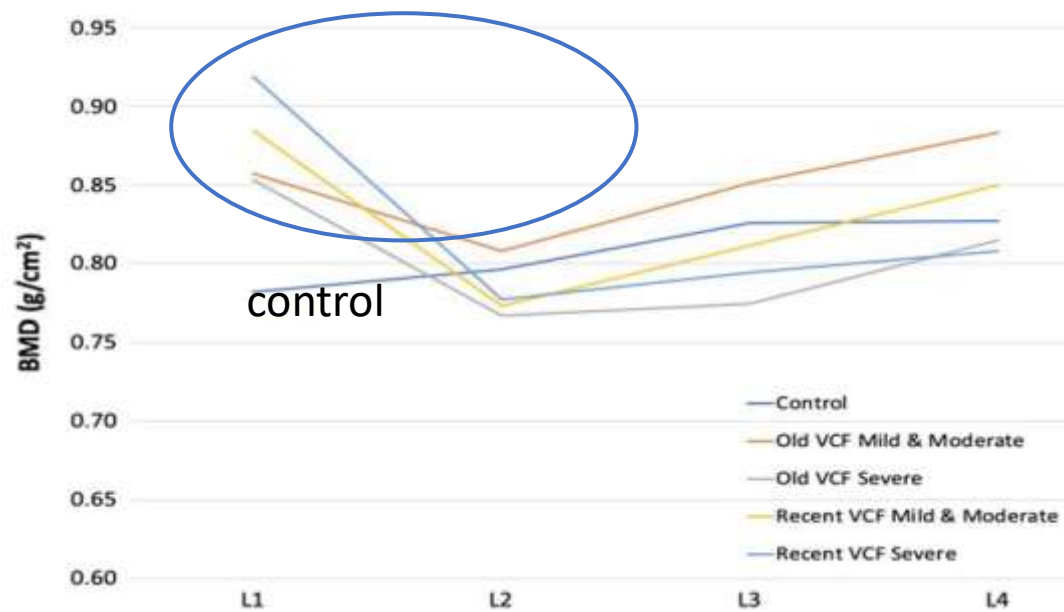
Cohort 1: Anti-resorptive treatment after visit 1	MOF AUC (95% CI)	HIP AUC (95% CI)	ANY AUC (95% CI)
None (ref)	0.60 (0.59-0.61)***	0.65 (0.63-0.67)***	0.59 (0.58-0.60)***
Low adherence (MPR <0.5)	0.59 (0.56-0.61)***	0.60 (0.57-0.64)***	0.59 (0.57-0.61)***
Moderate adherence (MPR 0.50-0.79)	0.59 (0.56-0.62)***	0.61 (0.57-0.65)***	0.58 (0.56-0.61)***
High adherence (MPR ≥0.80)	0.57 (0.55-0.60)***	0.61 (0.58-0.64)***	0.57 (0.55-0.59)***
Cohort 2: Anti-resorptive treatment before visit 2	MOF AUC (95% CI)	HIP AUC (95% CI)	ANY AUC (95% CI)
None (ref)	0.60 (0.58-0.62)***	0.64 (0.61-0.68)***	0.60 (0.58-0.61)***
Low adherence (MPR <0.5)	0.59 (0.55-0.63)***	0.63 (0.56-0.69)***	0.59 (0.56-0.63)***
Moderate adherence (MPR 0.50-0.79)	0.58 (0.54-0.62)***	0.62 (0.56-0.69)**	0.58 (0.54-0.61)***
High adherence (MPR ≥0.80)	0.60 (0.57-0.62)***	0.65 (0.61-0.69)***	0.59 (0.57-0.61)***

**TBS puede usarse para predecir fx independiente tratamiento AR previo (no recomendado para monitoreo)**

# ¿Cuándo excluir vertebras? ¿Alteran medición TBS?

## Fracturas vertebrales no afectan TBS

n=377 MPM, 202 control y 175 con fractura L1. TBS L1 (NES), TBS L1-L4 (NES) entre control y grupo con fractura L1 antigua y reciente leve-mod



En medición de TBS y FRAX ajustado, usar vértebras L1 a L4, s/exclusiones (por cambios degenerativos moderados o fracturas). **NO REPORTAR: artefactos severos (vertebra plana, laminectomía, MTT, hardware)**

# FRAX plus: [www.fraxplus.org](http://www.fraxplus.org)

71 años, fractura vertebral, P 70 T 163 cm CF 0,725 g/cm<sup>2</sup> T-score -2,3

## FRAX y FRAX plus

## FRAX plus<sup>®</sup> incorporando ajuste de fractura reciente

Please select one of the available adjustment algorithms:

Adjust probability according to recent fractures

Adjust probability according to the dose of oral glucocorticoids

Adjust probability according to TBS value

Adjust probability according to duration of diabetes

Adjust probability according to recent falls

Adjust major osteoporotic fracture probability according to differences between femoral neck and lumbar spine BMD T-scores

fractures

ates of fracture probability according to the recency of sentinel fractures. (only

Time since previous fracture

0 to 1 month

1 to 6 months

hile

**FRAX**  
plus<sup>®</sup> Adjusted

Current smoking	No	with BMD	
Glucocorticoids	No	Machine	GE-Lunar
Rheumatoid arthritis	No	BMD value	0.725 g/cm <sup>2</sup>
Secondary Osteoporosis	Yes	T-score	-2.3
Alcohol 3 or more units/day	No	BMI	26.3

IG TO RECENT

THE TEN YEAR PROBABILITY OF FRACTURE

vertebral  
to 6 months

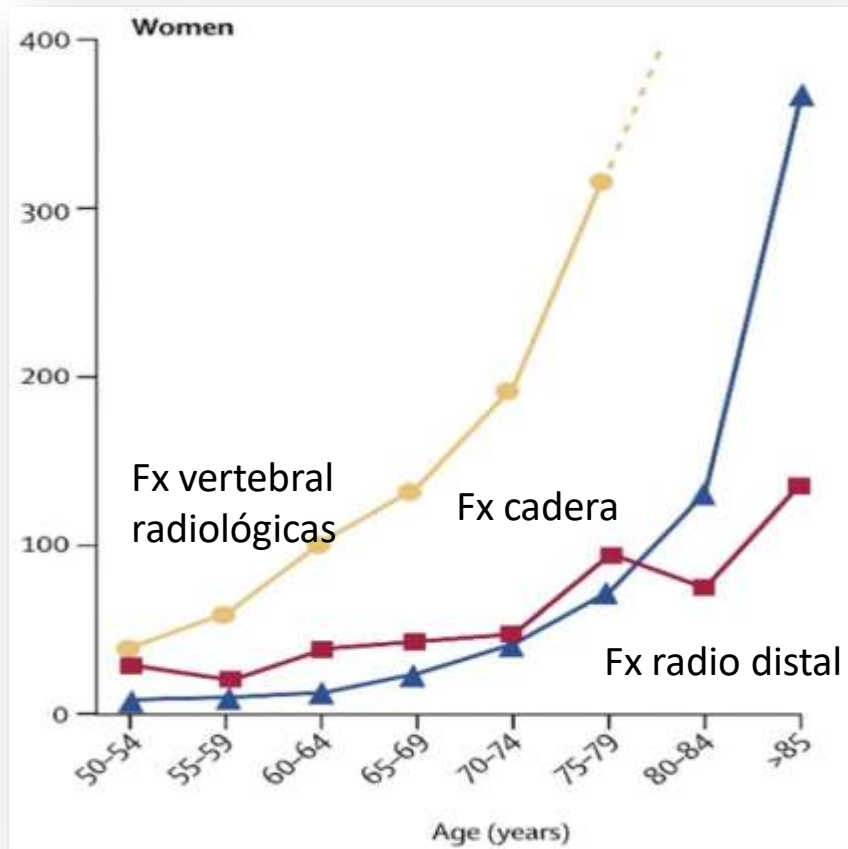
Major osteoporotic	9.4%
Hip Fracture	3.1%
Adjusted Major osteoporotic	16%
Adjusted Hip Fracture	5.1%



# ÍNDICE

Fracturas por fragilidad: ¿Cómo evaluar?

# Fracturas vertebrales: subdiagnostico

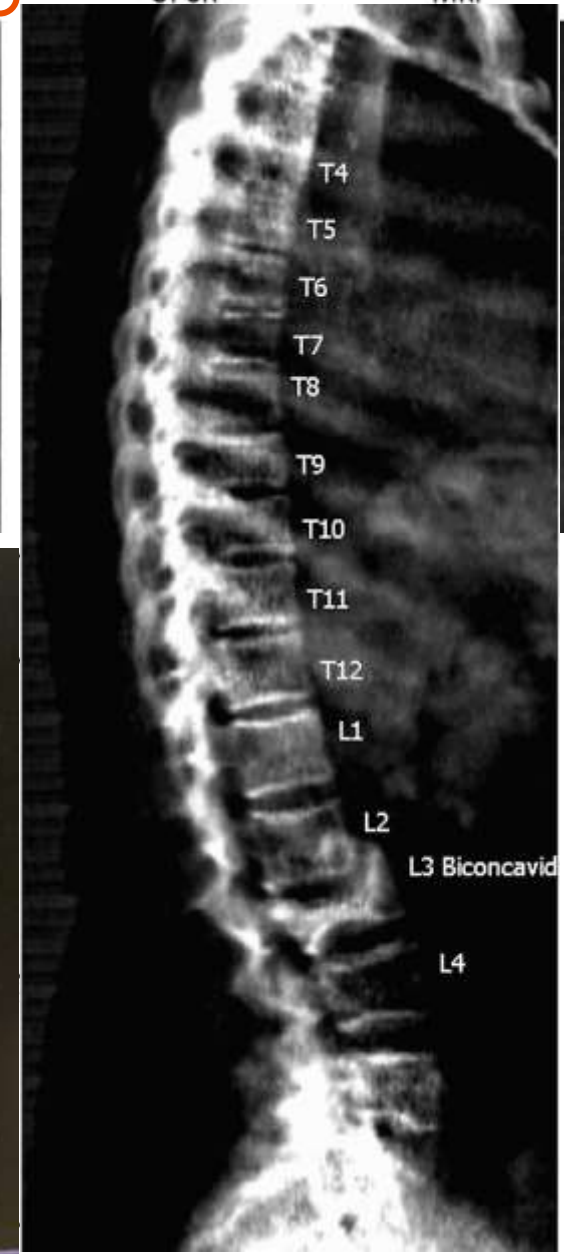
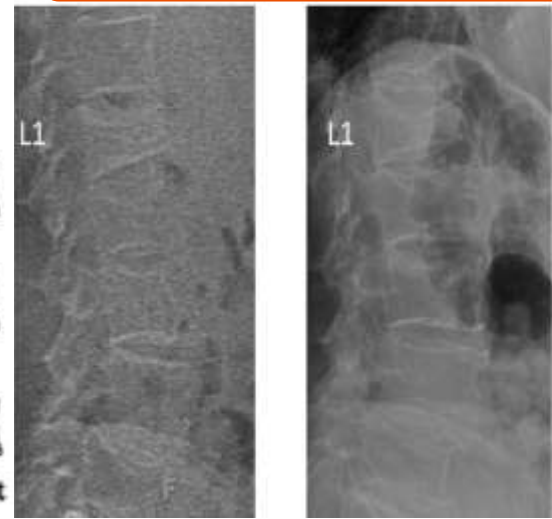
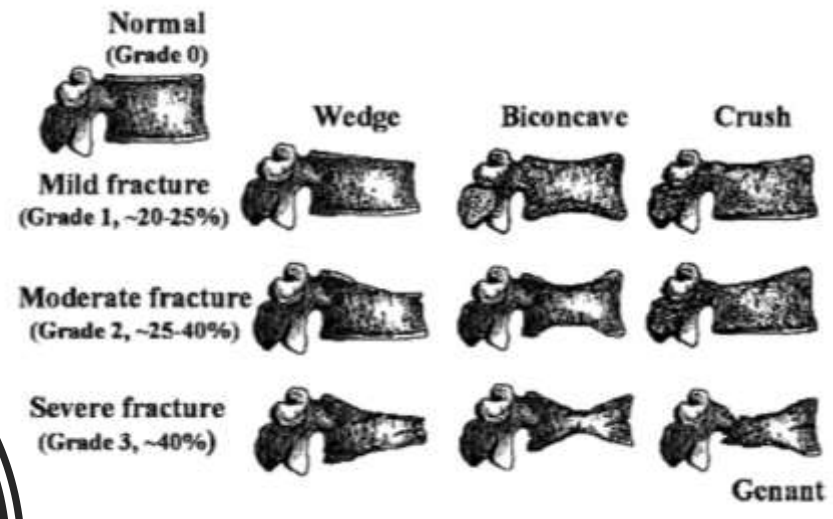


Prevalencia fractura vertebral RX: n=555 (Muj. 50-84 años) **15%**; LAVOS n=1922 Muj. > 50 y >80 años: **11.2%** y 28%

PAÍS Y TIPO DE FRACTURA	FRECUENCIA DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD				
	2015	2016	2017	2018	2019
<b>BRASIL*</b>					
FX vertebral	3,203	2,953	2,207	4,367	4,573
FX de húmero proximal	12,775	13,546	15,529	15,912	15,170
FX radio distal	23,832	24,282	26,672	29,038	32,166
<b>CHILE*</b>					
FX vertebral	1,190	1,198	1,165	1,319	899
FX de húmero proximal	1,720	1,941	1,989	2,041	1,396
FX radio distal	2,098	2,194	2,396	2,769	1,693
<b>COLOMBIA**</b>					
FX vertebral	6,026	5,654	7,351	8,302	11,708
FX de húmero proximal	13,411	11,525	14,228	16,698	21,225
FX radio distal	9,278	9,187	11,801	14,345	18,271
<b>MEXICO#</b>					
FX vertebral	295	316	269	316	-
FX de húmero proximal	1,049	1,203	1,184	1,171	-
FX radio distal	-	1,433	1,375	1,503	-

La fractura más frecuente es cadera y radio distal seguida de húmero proximal, pero **el número de fracturas vertebrales con relación a las otras fracturas es baja**, probable por un subregistro, como muchos países

VFA X-Ray



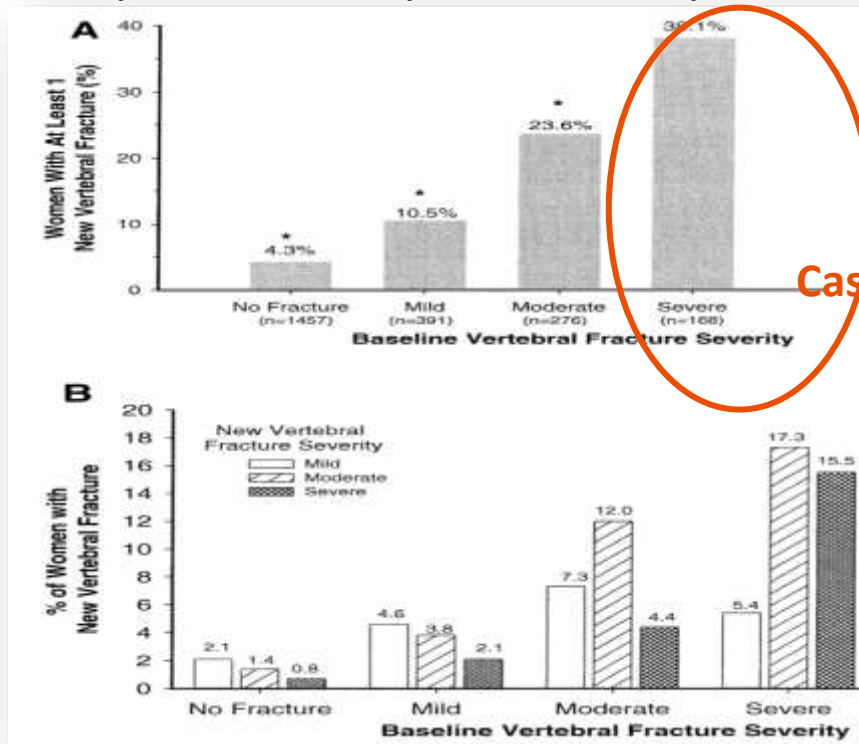
Fracturas vertebrales ¿Cómo evaluar?

Imagen lateral columna D-L, "gold standard"



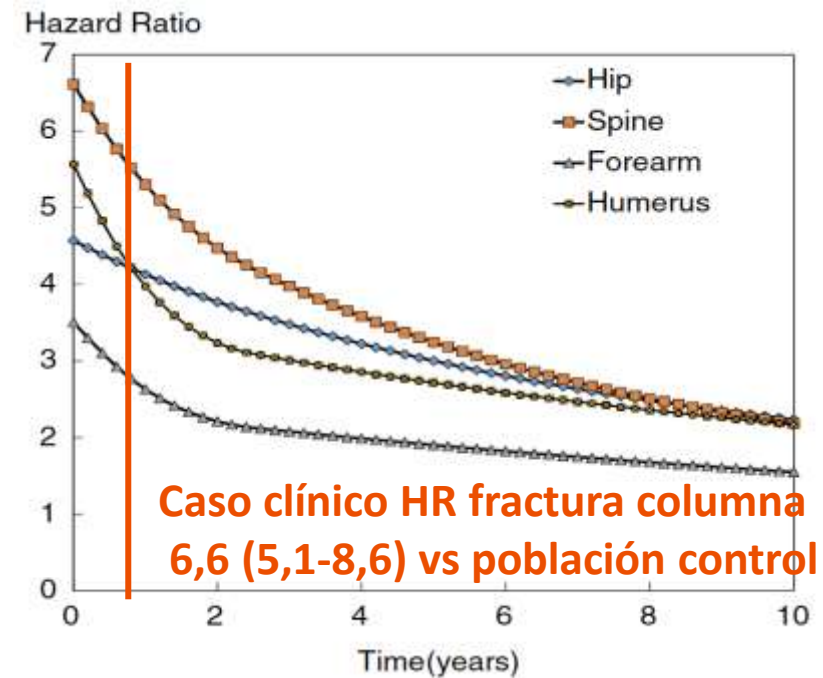
# Riesgo inminente de fracturas según fractura centinela

## Severidad de las fracturas vertebrales prevalentes y riesgo de fracturas: estudio MORE



Caso clínico

## Riesgo de fractura inminente según sitio de fractura centinela



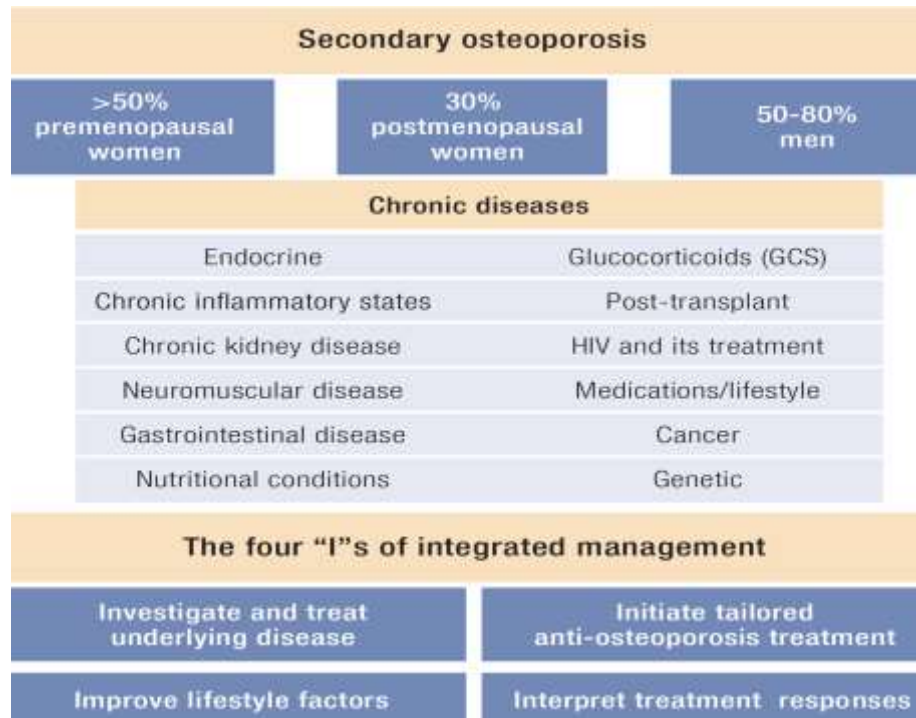
Hubo asociación entre **severidad de las Fx vertebrales** prevalentes y riesgo de Fx vertebrales y no vertebrales

Los **1° 2 años de una FOM centinela** es un intervalo de muy alto riesgo de fracturas (31-45%), luego el HR disminuye, pero puede persistir x 10 años, lo que sugiere terapia precoz

# ÍNDICE

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- Estudio inicial y marcadores óseos: ¿A quiénes?





Laboratorio 1° línea recomendado
• Hemograma
• P. Bioquímico (calcio, fosfato, albúmina, FAL, GPT, GOT)
• Creatinina
• Vitamina D
• Calcio, sodio, creatinina orina 24 hrs (sin suplemento calcio x2 semanas)
• <b>Parathormona (PTH), TSH</b>
• Testosterona total, LH (hombre)

Estudio causas 2°  
 ¿A quiénes?  
**TODOS**  
 osteoporosis  
 alto riesgo  
 fracturas

Laboratorio 2° línea	
PTH (hiperparatiroidismo 1° o 2°)	Triptasa (mastocitosis)
<b>TSH (hipertiroidismo)</b>	Mielograma-biopsia médula ósea
Ab antitransglutaminasa (E. Celíaca)	Biopsia ósea cresta ilíaca*
EFP y cadenas livianas (mieloma)	Estudio genético (E. óseas raras)
Screening Cushing	Marcadores de recambio óseo

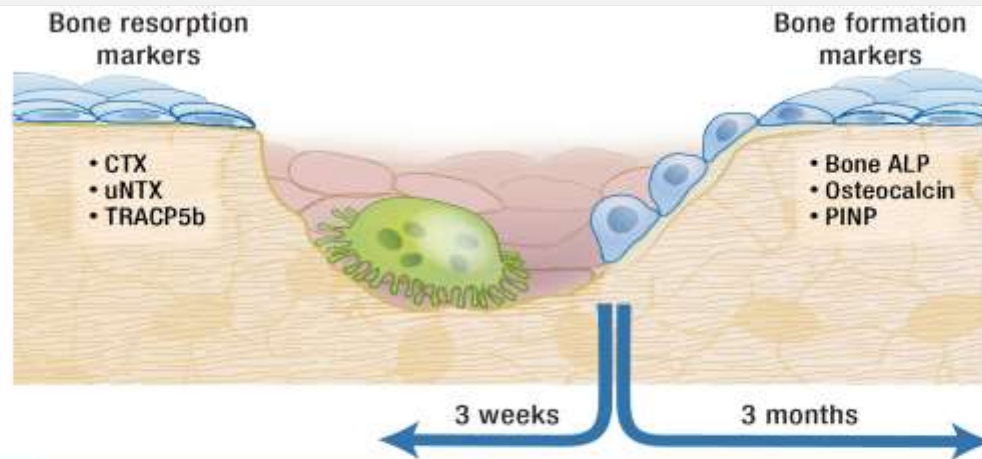
Estudio que identifica 90%  
 De causas 2° según costo  
 efectividad y prevalencia  
 en MPM en nuestro país

# Casos clínicos

Laboratorio caso 1	23-01-24
Hemograma	normal
Calcio/P	8,9/ 3,7 mg/dl
P. hepático	normal
Creatinina	0,92 mg/dl
Calcio orina 24 hrs	128 mg
Vitamina D	44 ng/ml
PTH	32 pg/ml
TSH	4,2 uUI/ml
CTX (premenop 0,23-0,45)*	<b>0,508 ng/ml (&gt;p95)</b>
Ac. Anti-transglutaminasa/IgA	2,01 U/ml/ 177 mg/dl

Laboratorio caso 2	4-04- 24
Hemograma	normal
Calcio/P	9,2/ 3,6 mg/dl
P. hepático	normal
Creatinina	0,78 mg/dl
Calcio orina 24 hrs	224 mg
Vitamina D	32,7 ng/ml
PTH	31,4 pg/ml
TSH	3,3 uUI/ml
CTX (premenop 0,23-0,45)	0,410 ng/ml
Ac. Anti-transglutaminasa/IgA	2,74 U/ml/ 399 mg/dl

- Muj sanas entre 35-45 años, sin uso ACO
- TIP: >1,5 límite superior sospechar causas 2°



Measurand	Mean value (95% CI)	CV <sub>A</sub> % (95% CI) <sup>a</sup>	CV <sub>I</sub> % (95% CI)
PINP, µg/L	63.7 (62.3–65.0)	3.7 (3.6–3.9)	8.8 (8.4–9.3)
β-CTX, ng/L	514.3 (499.5–529.1)	5.0 (4.8–5.3)	15.1 (14.4–16.0)

	Total (n = 117)	Control (n = 57)	Osteoporosis/DMO baja (n = 60)	P value
Edad (años)	61,3 ± 8,1	61,1 ± 8,1	61,5 ± 8,3	0,79
Osteoporosis / DMO baja	21(18%) / 39 (33%)	-	21(35%) / 39 (65%)	< 0,001
Edad menopausia	47,4 ± 5,4	47,8 ± 6,1	47,0 ± 4,7	0,44
Años de menopausia	13,7 ± 9,7	12,8 ± 10,7	14,5 ± 8,7	0,38
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,7 ± 5,1	29,8 ± 5,8	27,7 ± 4,1	0,14
B-CTX (ng/mL)	0,41 ± 0,18	0,35 ± 0,15	0,46 ± 0,19	< 0,001
N-MID (ng/mL)	22,7 ± 7,73	21,1 ± 7,10	24,3 ± 8,04	0,02

Methodology		Clinical use	
<b>Main assays</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ELISA</li> <li>• Automated immunoassays</li> </ul>	<b>Diagnosis and/or management</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteoporosis</li> <li>• Primary hyperparathyroidism</li> <li>• Osteomalacia</li> <li>• Paget's disease</li> <li>• Fibrous dysplasia</li> <li>• Hypophosphatasia</li> <li>• Metastatic bone disease</li> <li>• Chronic kidney disease-mineral bone disorder</li> </ul>
<b>Sources of variability</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Age</li> <li>• Gender</li> <li>• Ethnicity</li> <li>• Lactation/pregnancy</li> <li>• Menstrual cycle phase</li> <li>• Fasting/feeding</li> <li>• Seasonal/Circadian rhythm</li> <li>• Exercise/immobilization</li> <li>• Recent fracture/drugs</li> </ul>		

- Controversias: variabilidad analítica (técnica, sangre, ayunas 7-10 AM) y biológica (no controlables), falta estándar referencia (CTX y PINP, bien caracterizados, respuesta a terapia y < variabilidad),
- **Evaluar éxito a tratamiento y adherencia** monitorizar vacaciones o terapia secuencial Denosumab
  - Respuesta de marcadores es mayor y precoz (días, 3-6 meses)

Marcadores óseos  
¿A quiénes?



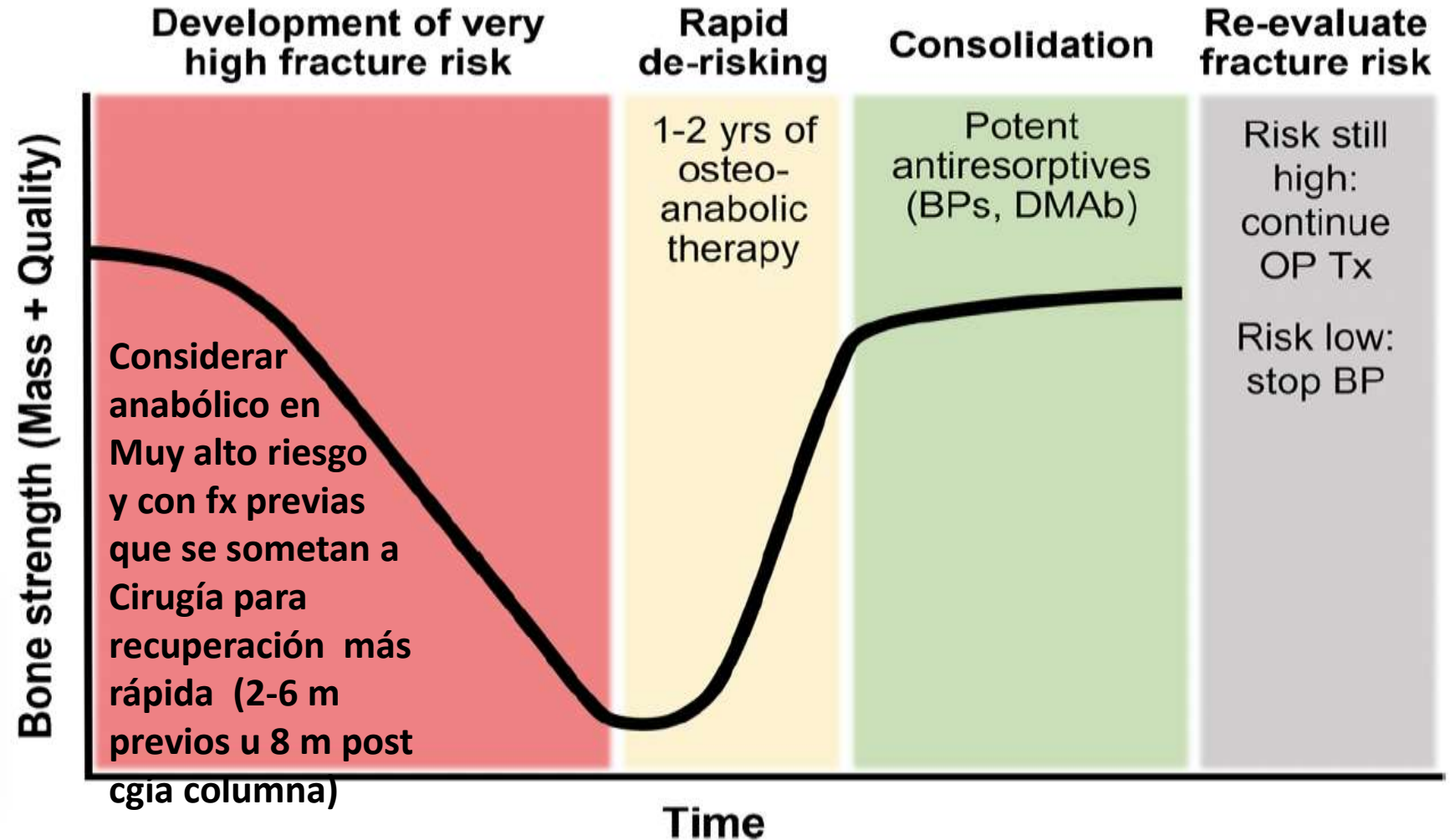
# Diagnóstico de osteoporosis

## Muy alto riesgo

- Fractura < 12-24 mes o
- Fracturas múltiples
- Fractura bajo terapia
- Fractura bajo GC
- T-score < -3 muy bajo
- FRAX >30% FOM o 4,5% cad
- Alto riesgo caídas

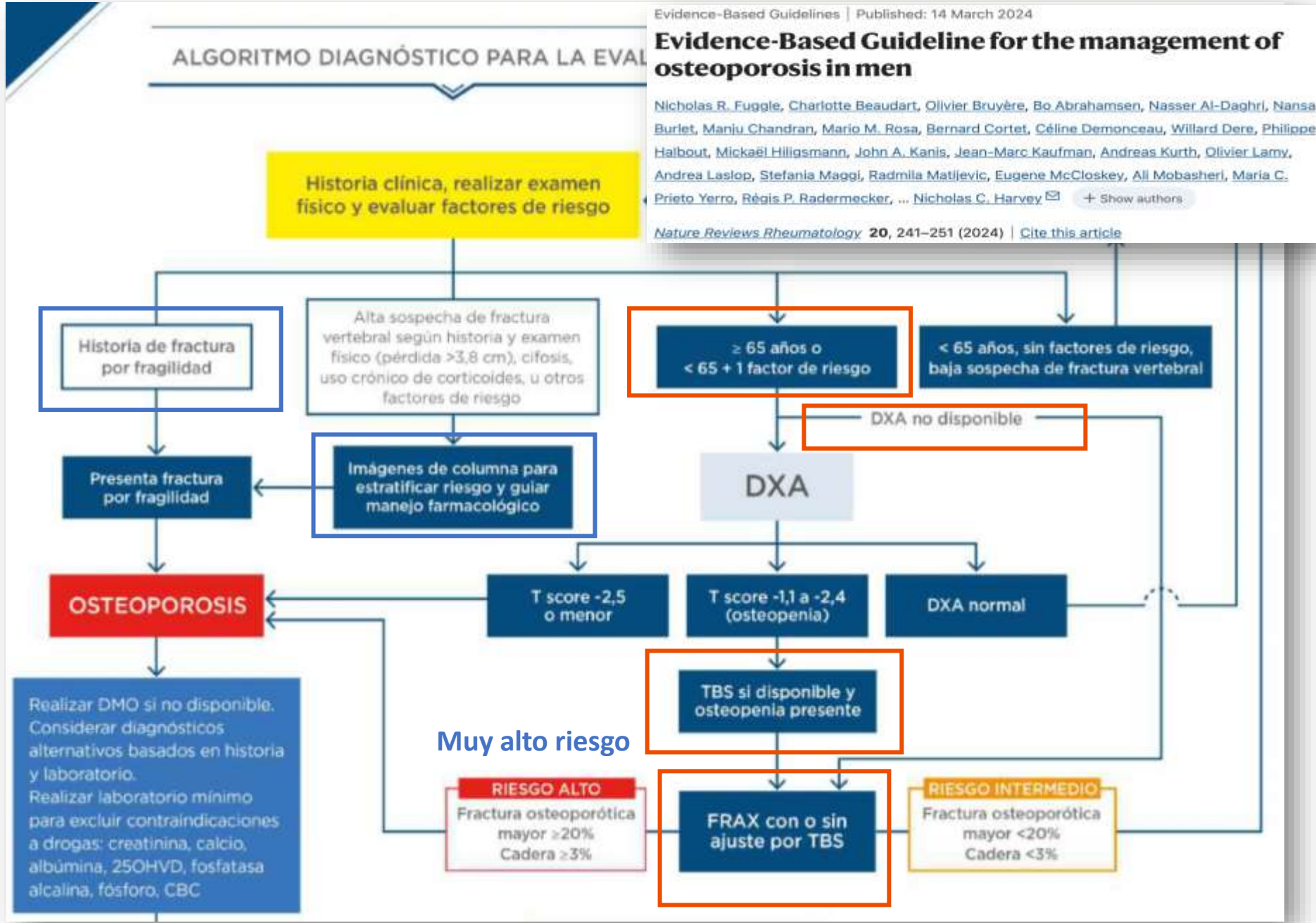
### THE TEN YEAR PROBABILITY OF FRACTURE

Major osteoporotic	9.4%
Hip Fracture	3.1%
Adjusted Major osteoporotic	16%
Adjusted Hip Fracture	5.1%



# Actualización en el diagnóstico de la osteoporosis

En conclusión,



***¡GRACIAS!***

