



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**  
**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**  
**SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN**  
**ORTOPEDIA**

***“ASOCIACIÓN ENTRE RIESGO DE CAÍDA Y OSTEOPOROSIS CON LA***  
***SEVERIDAD DE LAS FRACTURAS DE MUÑECA EN MUJERES***  
***MEXICANAS POSMENOPAUSICAS”***

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICO**  
**PRESENTADO POR**  
**DRA. SANDRA FERRA MARTINEZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN**  
**ORTOPEDIA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA**  
**DIRECTOR ADJUNTO Y ASESOR METODOLÓGICO:**  
**DR. MOISES FRANCO VALENCIA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

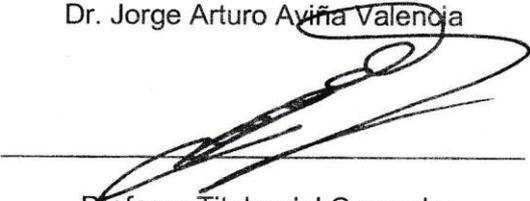
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“ASOCIACIÓN ENTRE RIESGO DE CAÍDA Y OSTEOPOROSIS CON LA  
SEVERIDAD DE LAS FRACTURAS DE MUÑECA EN MUJERES  
MEXICANAS POSMENOPAUSICAS”**

Autor: Dra. Sandra Ferra Martínez

Vo. Bo.

Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia



---

Profesor Titular del Curso de  
Especialización en Ortopedia

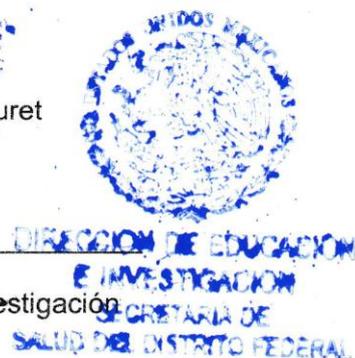
Vo. Bo.

Dr. Antonio Fraga Mouret



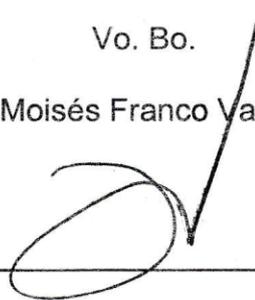
---

Director de Educación e Investigación



Vo. Bo.

Dr. Moisés Franco Valencia



---

Asesor Metodológico adscrito al  
Hospital General Xoco  
Secretaría de Salud del Distrito Federal

Vo. Bo.

Dra. María Guadalupe Flores Alcántar



---

Jefe de enseñanza e Investigación  
del Hospital General Xoco  
Secretaría de Salud del Distrito Federal

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi madre, por su constante e incondicional apoyo para mi desarrollo personal y profesional. Por estar a mi lado en cada momento de mi vida.*

*A mis profesores, por su imprescindible guía y por brindarme no sólo su experiencia sino también su amistad.*

*A cada uno de nuestros pacientes por fomentar nuestro aprendizaje y particularmente a todas las mujeres que participaron en este estudio, ya que sin ellas no hubiera sido posible la realización de este trabajo.*

*A mis compañeros y amigos que hicieron de ésta travesía una grata experiencia.*

## INDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	1
1. Marco teórico .....	2
2. Epidemiología .....	3
3. Factores de riesgo clínicos para osteoporosis .....	4
Criterios mayores	
Criterios menores	
4. Factores de riesgo genéticos .....	6
5. Diagnóstico de osteoporosis .....	7
6. Riesgo de fracturas por fragilidad .....	8
Índice FRAX	
7. Osteoporosis y fracturas de muñeca .....	10
8. Asociación de la severidad del tipo de fractura con el pronóstico funcional .....	12
9. Riesgo de caída .....	13
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
III JUSTIFICACIÓN. ....	16
IV. OBJETIVO .....	17
V. HIPÓTESIS .....	17
VI. METODOLOGÍA .....	18
VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	20
VIII. RESULTADOS.....	21
IX. DISCUSIÓN .....	36
X. CONCLUSIONES .....	40
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
XII. ANEXOS	

## RESUMEN

La osteoporosis es un proceso crónico que se caracteriza por la disminución de la masa ósea que provoca un deterioro en la microarquitectura del hueso y aumenta el riesgo de sufrir fracturas.

La combinación de los factores de riesgo clínicos de fractura por fragilidad con la medida de la densidad mineral ósea, es el método más eficaz para la valoración del riesgo de fractura.

Las fracturas osteoporóticas originan una morbimortalidad importante, elevando el coste sanitario derivado de su atención. Por lo que se justifica la puesta en marcha de programas de diagnóstico, prevención y tratamiento oportuno de la osteoporosis.

### **Material y métodos**

El presente es un estudio analítico, prospectivo y transversal que se llevó a cabo en el Hospital General Xoco de la Secretaria de Salud del Distrito Federal. Ingresaron mujeres voluntarias posmenopáusicas de origen mexicano con fractura de muñeca, a quienes se realizó cuestionarios de factores de riesgo para osteoporosis y riesgo de caídas; así como densitometría de columna y cadera. Además se obtuvo el tipo de fractura clasificado por Frykman del expediente clínico.

### **Objetivo**

Evaluar la asociación entre riesgo de caída y osteoporosis con la severidad de las fracturas de muñeca en mujeres mexicanas posmenopáusicas

### **Resultados**

Se obtuvo una muestra de 21 mujeres posmenopáusicas, entre las edades de 46 a 70 años (media de 56.7) con los siguientes resultados según la densitometría de columna: 47.6% con osteoporosis, 38.1% con osteopenia y 14.3% con una densitometría normal. Con valores mínimo y máximo para T score de -3.6 y 0.8 respectivamente (media de -2.16).

Encontrándose una  $OR=1.2 E^{46}$  para la DMO en cadera, y  $OR= 1.5 E^{214}$  para los valores de T score en columna con respecto a la edad (grupo de 55 años y más). Así como un  $OR=1701$  de DMO en cuello para las pacientes con riesgo elevado de caída. Sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los valores de la densitometría con la severidad de la fractura.

---

### **Palabras clave**

Densitometría, osteoporosis, mujeres posmenopáusicas, fracturas por fragilidad, riesgo de caída..

## I. INTRODUCCIÓN

En un momento en el que hemos avanzado enormemente en el conocimiento de la historia natural de la osteoporosis y de los fármacos que empleamos en su tratamiento, se hace necesario identificar a los pacientes con más riesgo para centrar en ellos los recursos diagnósticos y terapéuticos antes de que su complicación final, la fractura, aparezca.

La osteoporosis es un proceso crónico que se caracteriza primordialmente por la disminución de la densidad mineral ósea. Los cambios en el hueso comportan una disminución de la resistencia del mismo y un incremento de la fragilidad ósea y de la susceptibilidad a la fractura. Las complicaciones clínicas asociadas con la fractura por fragilidad u osteoporótica incluyen incremento en la morbilidad (dolor, discapacidad física, peor calidad de vida, etc.), incremento en el riesgo de padecer nuevas fracturas (incluso en un corto período de tiempo) e incremento en la mortalidad.

Además, cabe destacar que México cursa una transición epidemiológica, en la cual el número de personas adultas mayores se está incrementando y se estima que se incremente el número de personas con osteoporosis y fracturas por la misma.

Por lo tanto, la osteoporosis representa un gran problema de salud pública, ya que las fracturas osteoporóticas de baja energía se asocian a morbimortalidad elevada y elevados costos de atención.

## 1. MARCO TEÓRICO

La osteoporosis se definió en la conferencia de consenso de los National Institutes of Health (NIH) del año 2001 como “aquella enfermedad del esqueleto caracterizada por una resistencia ósea alterada con un aumento del riesgo de fractura” [1].

Este trastorno se caracteriza por la disminución de la masa ósea y un deterioro de su microarquitectura que provoca la fragilidad del hueso y aumenta el riesgo de sufrir fracturas. La resistencia ósea viene determinada por la densidad del hueso y por su calidad (dependiente del grosor y distribución de las trabéculas óseas). La densidad mineral ósea (DMO) mide la cantidad de calcio que tiene el hueso por unidad de volumen, pero no da información acerca de la calidad de este hueso [2].

La osteoporosis es un proceso crónico que se desarrolla con la edad y que está relacionada con diversas enfermedades y tratamientos, e influenciada por factores hereditarios, ambientales y de estilo de vida.

La combinación de los factores de riesgo clínicos de fractura por fragilidad con la medida de la DMO (DXA central) es el método más eficaz para la valoración del riesgo de fractura.

## 2. EPIDEMIOLOGIA

La osteoporosis es un problema importante de salud pública. Las fracturas osteoporóticas originan una morbimortalidad importante, generan incapacidad funcional y deterioran la calidad de vida de los pacientes, elevando el coste sanitario derivado de su atención [3].

Aproximadamente el 30% de las personas que sufren fractura de cadera fallecen el primer año y, de los supervivientes, un tercio queda imposibilitado para llevar una vida completamente autónoma. Las personas mayores de 60 años que han sufrido una fractura osteoporótica tienen más riesgo de fallecer durante el siguiente lustro y década que la población general. Además, por el progresivo envejecimiento de la población, se estima un aumento de la incidencia de fractura de cadera del 310% en varones y el 240% en mujeres para el año 2050 [2].

Todas estas complicaciones impactan de manera importante a nivel clínico, social y económico y su trascendencia se incrementa dado el progresivo envejecimiento de la población en los países desarrollados. En España se estima una prevalencia de 7,20 fracturas de cadera por fragilidad por 1.000 habitantes/año durante el 2003 y una incidencia mensual de  $0,60 \pm 0,04$  fracturas de cadera por 1.000 habitantes/año (intervalo de confianza del 95%: 0,51-0,69). De los pacientes el 33% habían padecido una fractura previa, siendo las localizaciones más frecuentes en la muñeca (34,85%), en la cadera contralateral (21,1%) y en la columna (20,3%) [1].

Los costos directos estimados para el tratamiento de fracturas relacionadas a osteoporosis en México en el 2006 fueron de \$97 millones de dólares, lo cual representa una carga significativa para el sistema de salud en México.

En el año 2009, el 17% de la población total estaba en el grupo de 50 años y más. Se espera que alcance 37% para el año 2050. Según estadísticas en México se reporta que el 17% de las mujeres mexicanas y el 9% de hombres mexicanos de 50 años y más, tienen osteoporosis en la columna lumbar; así mismo, el 16% de las mujeres mexicanas y 6% de hombres mexicanos tienen osteoporosis en la cadera.

Por lo tanto, se estima que una de cada 12 mujeres mexicanas y uno de cada 20 hombres mexicanos de más de 50 años sufrirán una fractura de cadera. Así mismo, se estima que el número total de casos de fractura de cadera fue de aproximadamente 21,000 en el año 2005, y se espera que alcance 110,055 en el año 2050, un aumento de 431%. [4]

### **3. FACTORES DE RIESGO CLÍNICOS PARA OSTEOPOROSIS**

La DMO no es el único factor que explica la aparición de fracturas [2], informa de sólo una parte del riesgo que es claramente multifactorial.

Los factores de riesgo (FR) clínicos relacionados con la disminución de la medida de densidad mineral ósea (DMO) y el riesgo de fractura por fragilidad que han demostrado asociación son: [2]

**Criterios mayores:** tienen un riesgo relativo (RR) asociado a fractura dos o más veces mayor al de la población sin FR.

- fractura previa por fragilidad
- antecedente familiar en primera línea de fractura de cadera
- tener 65 años o más
- índice de masa corporal (IMC) inferior a 20 Kg/m<sup>2</sup> (IMC=peso/altura<sup>2</sup>)
- tratamiento con glucocorticoides
- fallo ovárico prematuro sin tratar
- caídas en el último año
- hiperparatiroidismo
- trastorno de la conducta alimentaria (anorexia, bulimia, etc.)
- malnutrición crónica y malabsorción

**Criterios menores** : aquellos FR que tienen un RR asociado a fractura entre una y dos veces mayor al de la población sin FR. Los criterios menores son los siguientes:

- consumir >3 unidades de alcohol/día (una unidad representa 8-10 gr de alcohol)
- fumador actual
- diabetes tipo 1 (insulinodependiente)
- artritis reumatoide
- hipertiroidismo
- sexo femenino
- menopausia temprana (40-45 años)

#### 4. FACTORES DE RIESGO GENÉTICOS

Aunque existen numerosos factores ambientales que contribuyen a las variaciones de masa ósea; los estudios llevados a cabo en familias y en gemelos han demostrado que los factores genéticos contribuyen aproximadamente del 60 al 85%. Con base en lo anterior se han propuesto genes candidatos claves en el metabolismo óseo [5] que contribuyen a la osteoporosis, por lo que es útil la conducción de estudios genéticos en combinación con el estudio de fenotipos intermediarios para identificar medidas cuantitativas para la prevención temprana y la intervención antes de que se presenten resultados clínicos adversos [3].

Los polimorfismos genéticos pueden ser usados como marcadores para ayudar a esclarecer ciertos patrones y/o procesos biológicos. SNP (Single Nucleotide Polymorphism) es una variación en la secuencia de ADN que afecta a una sola base (adenina (A), timina (T), citosina (C) o guanina (G)) de una secuencia del genoma. Constituyen hasta el 90% de todas las variaciones genómicas humanas, y aparecen cada 1,300 bases en promedio, a lo largo del genoma humano. Debido a que los SNP no cambian mucho de una generación a otra, es sencillo seguir su evolución en estudios de poblaciones [6]

Por ejemplo, el gen SP7: Osterix; es un factor de transcripción específico de osteoblastos que actúa como un «master-gene» en la diferenciación osteoblástica. Un grupo de Estudio Islandés encontró asociación entre rs10876432 (gen Osterix) y la densidad mineral ósea lumbar así como con el tamaño óseo [3].

Entonces, el análisis de los polimorfismos genéticos es una de las posibles estrategias para la puesta en marcha de programas de prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno dado que la osteoporosis y las fracturas asociadas por fragilidad, implican un problema de salud prioritario.

## 5. DIAGNÓSTICO DE OSTEOPOROSIS

La osteoporosis se caracteriza por la disminución de la masa ósea que condiciona fragilidad del hueso y aumenta el riesgo de sufrir fracturas. [2]

Para el diagnóstico de osteoporosis se recomienda la medición de DMO, medida por DXA central, valorando el T-score (comparación del valor del paciente, con el valor de referencia de población adulta joven del mismo sexo y de la misma raza) y aplicar los criterios de la OMS [1]:

- DMO normal: una T-score mayor a -1,0
- Osteopenia (DMO baja): una T-score entre -1,0 y -2,4
- Osteoporosis: una T-score menor a -2,5
- Osteoporosis establecida (grave): describe a pacientes con una T-score inferior a -2,5 que además presenta una fractura por fragilidad.

## 6. RIESGO DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD

La fractura es la principal manifestación clínica de la osteoporosis, afecta principalmente a la región proximal del fémur, vértebra, húmero y extremidad distal del radio. Las fracturas de cadera son las más graves y las vertebrales las más frecuentes, pero las más difíciles de cuantificar (sólo el 30% son sintomáticas). [2]

La fractura distal de radio (FDR) se considera como una manifestación típica de la osteoporosis postmenopáusica y puede tener interés, entre otras razones, al ser predictora de la aparición de otras fracturas osteoporóticas. Hay estudios que demuestran que las pacientes afectadas de FDR presentan una menor DMO en la columna vertebral, entre 5 y 7% menos que los controles. La *odds ratio* para fractura vertebral en mujeres que habían sufrido una FDR era de 2.5 y el riesgo varía según la edad, siendo mayor en el grupo de mujeres entre 50 y 59 años.

El antecedente de haber tenido una FDR, en mujeres, dobla el riesgo de padecer una fractura vertebral. La FDR también es un predictor de riesgo de fractura de cadera. Las mujeres que habían sufrido una FDR tenían una DMO en cuello de fémur de 1-8% menos que la de los controles. El riesgo de fractura de cadera en mujeres con FDR previas es del doble que el de los controles. Pero esta asociación sólo se observa en mujeres mayores de 70 años, contrasta con lo que sucede con la FDR y la fractura vertebral [7]

La prueba de referencia para la valoración del riesgo de fractura por fragilidad es la medición mediante DXA de la DMO en fémur proximal y

columna lumbar (esqueleto central). Sin embargo, la DMO no es el único factor que explica la aparición de fracturas.

La combinación de los FR clínicos de fractura por fragilidad con la medida de la DMO (DXA central) es el método más eficaz para la valoración del riesgo de fractura [1], siendo la edad el factor de riesgo más importante. La probabilidad de sufrir algún tipo de fractura aumenta de forma exponencial a partir de los 50 años, siendo excepcional antes de esta edad. Por cada década, el riesgo de fractura aumenta entre 1,4 y 1,8 veces. La incidencia máxima de fractura vertebral se produce a los 73-75 años, la fractura de cadera a los 80-85 años y la fractura de Colles a los 65-67 años. [2]

A la hora de establecer estrategias preventivas es importante determinar qué mujeres presentarán riesgo de fractura y, por tanto, se beneficiarán de un tratamiento. La mujer en la peri y posmenopausia es el grupo poblacional más susceptible.

*The OFELY Study* identificó predictores independientes de fracturas osteoporóticas en mujeres (672) postmenopáusicas sanas (edad  $\geq$  65 años, caídas previas, DMO de cadera total  $\leq$  0,736 g/cm<sup>2</sup>, fuerza en la mano izquierda  $\leq$  0,6 historia materna de fractura, baja actividad física y antecedente de fractura por fragilidad) [8]

### **Índice FRAX**

Las limitaciones de la DXA hacen que esta prueba por sí sola no pueda determinar en qué grupo de mujeres hay que intervenir (gran cantidad de falsos positivos y baja sensibilidad), por lo que existen escalas predictoras

de baja masa ósea (determina a qué pacientes habría que realizar una DXA) y escalas predictoras de fractura [2]

Un equipo de la Universidad de Sheffield liderado por el Prof. Kanis y con auspicio de la Organización Mundial de la Salud, comenzó hace años a identificar los factores de riesgo relevantes a partir de nueve cohortes poblacionales prospectivas. Con la información obtenida se ha generado una herramienta para el cálculo del riesgo absoluto de fractura osteoporótica en los siguientes 10 años (FRAX™) [Anexo 1] basado en factores de riesgo predictivos y ajustado por la tasa de fracturas osteoporóticas de diferentes países [8].

Las variables que utiliza son edad, sexo, peso, talla, fractura previa, padres con fractura de cadera, fumador, uso de glucocorticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria, alcohol y DMO (opcional)

## **7. OSTEOPOROSIS Y FRACTURAS DE MUÑECA**

Las fracturas de muñeca se definen como la fractura del tercio distal del radio, situada a menos de 2.5 cm de la articulación radiocarpiana. En general, son el resultado de una caída sobre la mano en extensión. Presentan una distribución bimodal, observándose en adultos jóvenes debido a un trauma de alta energía, y en ancianos por un mecanismo de baja energía [9].

La fractura de radio distal (FDR) es una de las fracturas frecuentes y 35% de los individuos que la padece presenta alguna complicación. Estudios

poblacionales sugieren que esta fractura está asociada con una reducción de la masa ósea y con un incremento del riesgo de presentar otras fracturas por fragilidad, como la fractura de cadera

Es la fractura más frecuente en mujeres entre 50 y 65 años de edad [10], y se relacionan con la presencia de osteoporosis, observándose que 85% de las mujeres que sufren una fractura de radio distal muestran una disminución en la densidad mineral ósea y 51% cursan con osteoporosis [9].

La FDA ha sido considerada una fractura de baja morbilidad, pero la existencia de esta fractura, sobre todo en la mujer, nos debe alertar para poner en marcha los estudios y mecanismos necesarios para la valoración de una enfermedad metabólica ósea [11]

Las fracturas de radio distal en hueso osteoporótico conllevan gran disminución de la estabilidad, ya que a menudo se acompañan de impactación ósea y trazos multifragmentados [9] el porcentaje que se considera inestable, por la calidad del hueso o el trazo de la fractura, es alto: desde un 40% hasta 50% [7]. En un estudio que incluye a 125 mujeres mayores de 50 años que sufrieron fracturas distales de radio por trauma de baja energía, el grado de desplazamiento se comparó con la densidad mineral ósea. Observándose una asociación significativa entre el incremento de la deformidad con la disminución mineral ósea encontrada.

Así mismo, se ha encontrado que el riesgo de FDR aumenta de forma inversamente proporcional a la disminución de la DMO. Kelsey, en un estudio prospectivo en una cohorte de 9,704 mujeres norteamericanas

seguidas durante 2.2 años, encontró 171 fracturas; el riesgo relativo fue de 4.1 al comparar entre los grupos de menor y mayor quintiles de DMO. El estudio NOCOS27 (Nottingham Community Osteoporosis) demostró que 39 y 36% de las mujeres con FDR están osteoporóticas u osteopénicas frente a las mujeres sin FDR (19.9%, osteoporóticas y 28.4%, osteopénicas). [10]

## **8. ASOCIACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL TIPO DE FRACTURA CON EL PRONÓSTICO FUNCIONAL**

### **ANATOMÍA FUNCIONAL:**

El radio distal es el elemento fundamental de la articulación de la muñeca y ésta depende de la integridad anatómica de la parte ósea y ligamentaria para su función. La superficie articular del radio distal presenta dos facetas o carillas articulares cóncavas, una lateral para el escafoides y otra medial para el semilunar, separadas por un canto anteroposterior; medialmente el extremo distal del radio presenta una depresión semicilíndrica que recibe la cabeza cubital, formando una articulación troclear que está estabilizada por el complejo fibrocartilaginoso triangular, el mismo que permite un mínimo desplazamiento dorsal de la cabeza cubital en la pronación y palmar en la supinación [11].

La movilidad y estabilidad de la muñeca está asegurada por la forma o diseño del radio distal y su interrelación con el carpo y la articulación radiocubital distal. Las actividades de la vida diaria producen mayores

fuerzas de tensión en el dorso del radio distal y de compresión en la palma, y ello se refleja en su anatomía siendo el hueso más esponjoso en el dorso y más compacto en la palma.

Se realizó un estudio prospectivo de 216 pacientes con fractura extra-articular de radio distal que fueron seguidos durante 1 año. Encontrando que la mala alineación del radio distal se asocia a un alto reporte de dolor y limitación funcional en pacientes <65 años de edad. Sin embargo, en pacientes con edad >65 años los hallazgos encontrados en la radiografía no mostraron significancia con los valores obtenidos en la escala de DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). [9]

En otro estudio que incluye 57 pacientes con edad mayor de 60 años no se encontró correlación entre los hallazgos radiográficos y los resultados funcionales en términos de dolor, rango de movimiento y capacidad para llevar a cabo las actividades de la vida diaria.

## **9. RIESGO DE CAÍDA**

Según la literatura médica universal, las caídas se constituyen como uno de los grandes síndromes geriátricos, ya que no obstante que cualquier persona es susceptible de caer, este fenómeno es especialmente frecuente en las personas adultas mayores. Por lo tanto, el factor edad es determinante aunque no el único para el desarrollo de caídas. Estudios internacionales, señalan que la tasa promedio anual de caídas en el grupo etario de 65 a 75 años varía del 15% al 28% en personas sanas. Cifra que se incrementa a

35% en los mayores de 75 años de edad. Además, el género femenino es el más afectado, con una relación de 2:1. Las caídas son accidentes frecuentes y graves en las personas adultas mayores [12]

En México, se considera que el 65% de las personas adultas mayores que viven en comunidad sufren caídas, mientras que esto sucede en el 40% de los que viven en una unidad de larga estancia geriátrica y el 20% de los hospitalizados que sufren cuando menos una caída al año.

Su asociación con otras entidades nosológicas como fracturas, inmovilidad, síndrome de fragilidad o estrés postraumático es frecuente así como con accidentes tanto dentro, como fuera del domicilio.

Los accidentes, son la 6ª causa de morbilidad en mayores de 65 años en México y ocupan la 5ª causa de muerte en las personas adultas mayores; de estos, el 70% son caídas [13]

El adulto mayor frágil es la persona con mayor susceptibilidad de padecer caídas, debido a un desajuste en los mecanismos de equilibrio postural ocasionados por la presencia de factores de riesgo tanto intrínsecos (huésped) como extrínsecos (ambiente), lo que predispone a la persona a sufrir caídas. [12] por lo que se recomienda considerar los FR de caída [1]:

- edad mayor de 80 años
- antecedentes de caídas en el último año
- deterioro cognitivo, funcional (fuerza y equilibrio) y/o sensorial (visual)
- consumo de determinados fármacos (ej.: antidepresivos, benzodiazepinas, antipsicóticos, antihistamínicos H1)
- obstáculos en el hogar
- miedo a caer
- incontinencia urinaria que obliga a levantarse durante la noche

Después de una fractura por caída, a la persona mayor se le deberá ofrecer una evaluación multidisciplinar para identificar y minimizar el riesgo futuro de caída y una intervención individualizada con el objetivo de promover su independencia y mejorar su función física y psicológica [13].

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En México 6.7 millones de personas entre los 35 y 60 años de edad, presentan algún grado de osteopenia, y la combinación de los factores de riesgo clínicos de fractura por fragilidad con la medida de la DMO (DXA central) es el método más eficaz para la valoración del riesgo de fractura.

Cabe mencionar que las fracturas osteoporóticas (como la fractura de radio distal); manifestación más grave de la disminución de la densidad mineral ósea, se encuentran en incremento en nuestra población ya que la dinámica poblacional mexicana se encuentra invirtiendo conforme avanzan las décadas, siendo cada vez más los adultos mayores.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La osteoporosis es un problema de salud mundial y nacional prioritario que demanda la puesta en marcha de programas de diagnóstico, prevención y tratamiento oportuno.

Entonces, el principal objetivo en la investigación de osteoporosis es reducir la incidencia y prevalencia de fracturas osteoporóticas, la cuales se presentan con mayor frecuencia en las mujeres posmenopáusicas.

Por lo tanto, el conocimiento de la incidencia de las fracturas de muñeca es importante para caracterizar los costes económicos asociados a la osteoporosis y para planificar estrategias de prevención.

## **IV. OBJETIVOS**

### **General**

- Evaluar la asociación entre riesgo de caída y osteoporosis con la severidad de las fracturas de muñeca en mujeres mexicanas posmenopáusicas.

### **Específicos**

- Evaluar la asociación existente entre el riesgo de caída con la severidad de las fracturas de muñeca en mujeres posmenopáusicas de origen mexicano.
- Evaluar la asociación existente entre los valores de la densitometría central y la severidad de las fracturas de muñeca en mujeres posmenopáusicas de origen mexicano.

## **V. HIPÓTESIS**

- Las mujeres con riesgo de caída elevado presentarán disminución de la densidad mineral ósea.
- Las mujeres posmenopáusicas con una disminución en la densidad mineral ósea, presentarán una fractura de muñeca con un tipo de trazo más severo

## **VI. METODOLOGÍA**

Se trata de un estudio analítico, prospectivo y transversal que se llevó a cabo en el Hospital General Xoco de la Secretaría de Salud del Distrito Federal.

Se tomó una muestra de mujeres voluntarias posmenopáusicas de origen mexicano en el periodo comprendido del mes de febrero a abril del año 2014.

Se realizó un cuestionario de factores de riesgo para osteoporosis [anexo 2] y un cuestionario de riesgo de caídas de Downton [anexo 3], de los cuales se extrajeron las variables de edad e índice de masa corporal (IMC), así como la puntuación de la escala de riesgo.

Además de revisaron los expedientes en archivo clínico de cada una de las pacientes para obtener el tipo de fractura según la clasificación de Frykman. Posteriormente se realizó densitometría ósea central a todas las pacientes.

### **Criterios de inclusión**

- Mujeres voluntarias de origen mexicano
- Cese de menstruación de más de 12 meses.
- Mayores de 45 años de edad.
- Mujeres con fractura de muñeca por mecanismo de baja energía

### **Criterios de exclusión**

- Mujeres posmenopáusicas que hayan tomado fármacos que pudieran afectar el recambio óseo.
- Mujeres con antecedente quirúrgico de histerectomía u ooforectomía bilateral.
- Mujeres posmenopáusicas con antecedentes de enfermedades que afecten el metabolismo óseo.
- Menopausia antes de los 40 años.
- Mujeres sin fractura de radio distal

### **Criterios de eliminación**

- Datos incompletos en los cuestionarios de factores de riesgo para osteoporosis y riesgo de caída
- Pacientes sin resultados de densitometría
- Mujeres cuya clasificación de la fractura no se encontró en el expediente

### **Medición de la DMO:**

La DMO ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) fue medida en cadera total (trocánter, área trocantérica, triángulo de Ward y cuello femoral) y columna lumbar (L1-L4) por medio de absorciometría dual de rayos X (DEXA). El estudio se realizó por un técnico certificado con un densitómetro Hologic Modelo Discovery Wi (S/N 86109) para todas las pacientes.

**Análisis estadístico:**

Se llevo a cabo en el programa SPSS versión 15.0

Para las variables cuantitativas se obtuvieron media, moda y desviación estándar, para las variables categóricas frecuencias absolutas y relativas.

Posteriormente en SPSS la asociación entre la severidad de la fractura y DMO, los valores de DMO por grupos de edad y riesgo de caída con DMO aplicando prueba de T para muestras independientes y regresión logística binaria.

**VII. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, el presente estudio se considera una investigación con riesgo mínimo. El estudio fue aprobado por los miembros del Cuerpo Colegiado perteneciente a la Secretaría de Salud del Distrito Federal y se solicitó el consentimiento a todas las participantes del estudio [anexo 4]. Se mantendrá la confidencialidad de las pacientes. Todos los participantes sin conflicto de intereses.

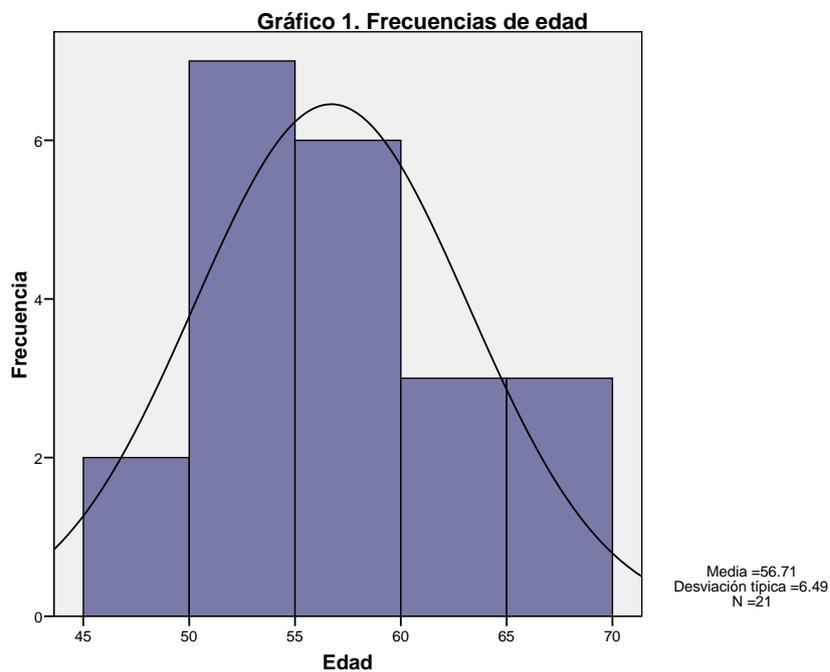
## VIII. RESULTADOS

En nuestro estudio realizado en el Hospital General Xoco se incluyen los resultados de 21 mujeres posmenopáusicas cuyos datos generales de muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Frecuencias generales

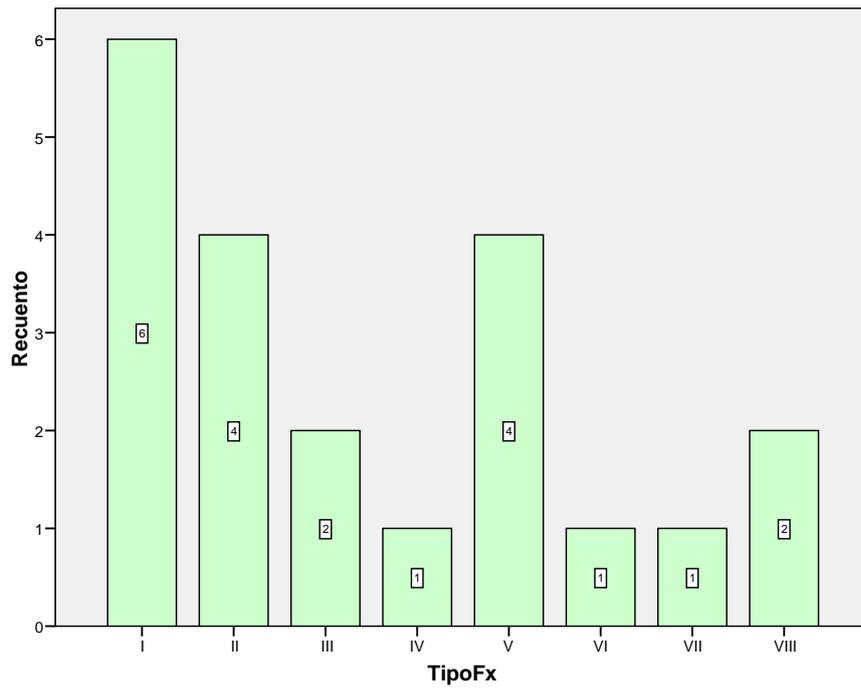
	Edad	IMC	Rcaida
N	21	21	21
Media	56.71	28.33	.71
Mediana	56.00	28.00	.00
Moda	51 <sup>a</sup>	27	0
Curtosis	-.338	.416	.403
Error típ. de curtosis	.972	.972	.972
Mínimo	46	19	0
Máximo	70	43	3
Suma	1191	595	15

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.



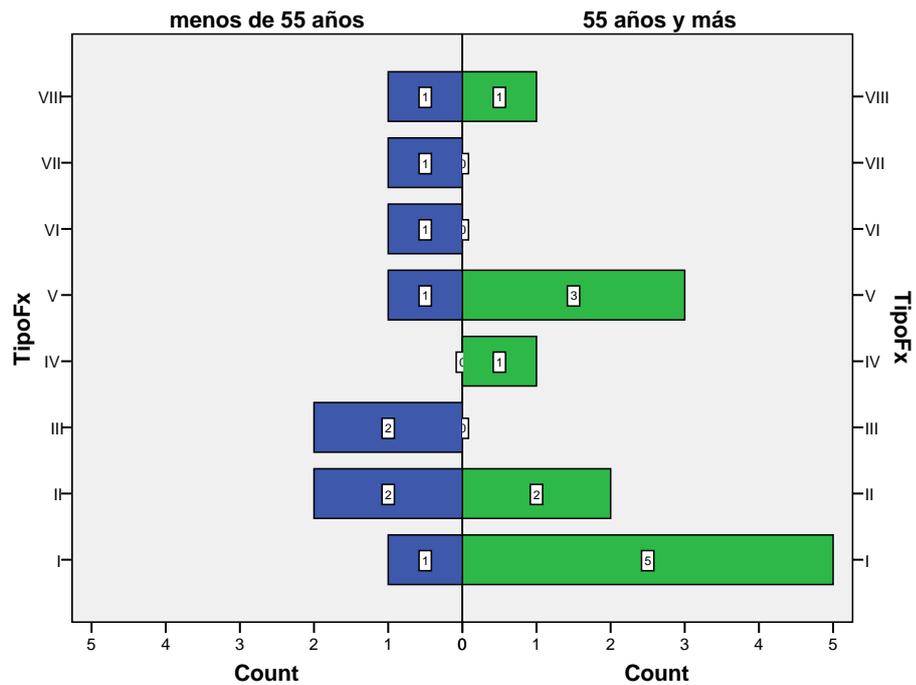
Encontrándose nuestras pacientes entre las edades de 46 a 70 años, con una media de 56.7 años (Gráfico 1) cuyo IMC oscila entre 19 y 43, con un promedio de 28.3 y moda de 27 con 5 casos.

**Gráfico 2. Tipo de fractura según la clasificación de Frykman**



El tipo de fractura se estableció según la clasificación de Frykman, encontrándose una moda del tipo I con 6 casos que representan el 28.6% (gráfico 2).

**Gráfico 3. Tipo de fractura según grupo de edad**



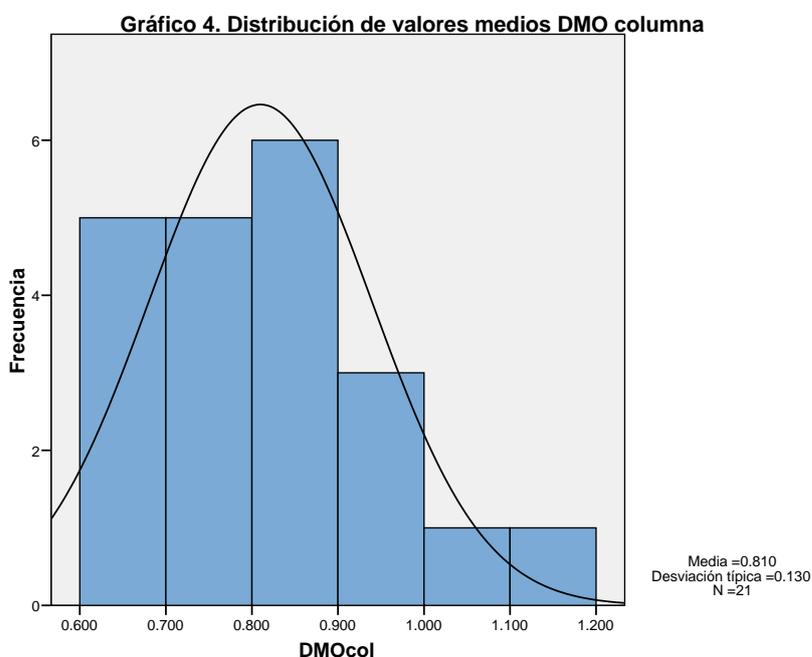
Agrupando nuestros datos por grupos de edad (Gráfico 3) se presentó en las pacientes menores de 55 años un caso de fractura tipo I de Frykman, y en las pacientes mayores de 55 años de edad, 5 casos. Así mismo, se observa para las fracturas tipo V de Frykman 1 caso en las pacientes menores de 55 años y 3 casos en nuestro grupo de pacientes de 55 años o más.

Además, se realizó absorciometría dual de rayos X (DEXA) en cadera y columna a todas las pacientes (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencias - RESULTADOS DE DENSITOMETRIA

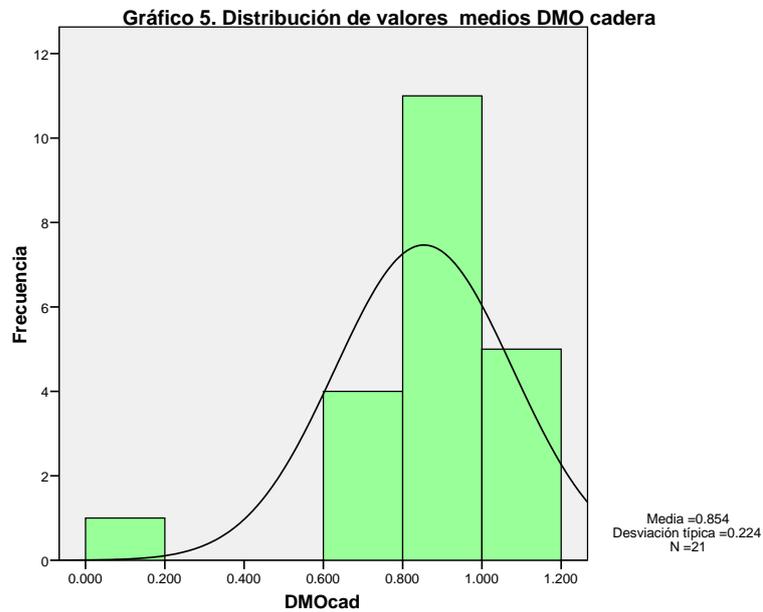
	DMOcol	DMOcad	TscoreCol	TscoreCad	ZscoreCol	ZscoreCad
N	21	21	21	21	21	21
Media	.80981	.85367	-2.162	-.419	-.933	.319
Mediana	.80900	.88100	-2.200	-.500	-1.100	.400
Moda	.651	.062 <sup>a</sup>	-3.6	-1.2 <sup>a</sup>	-1.5	.8
Curtosis	.529	7.519	.398	.125	1.093	.052
Error típ. de curtosis	.972	.972	.972	.972	.972	.972
Mínimo	.651	.062	-3.6	-2.5	-2.2	-1.5
Máximo	1.140	1.185	.8	1.7	1.7	2.2

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

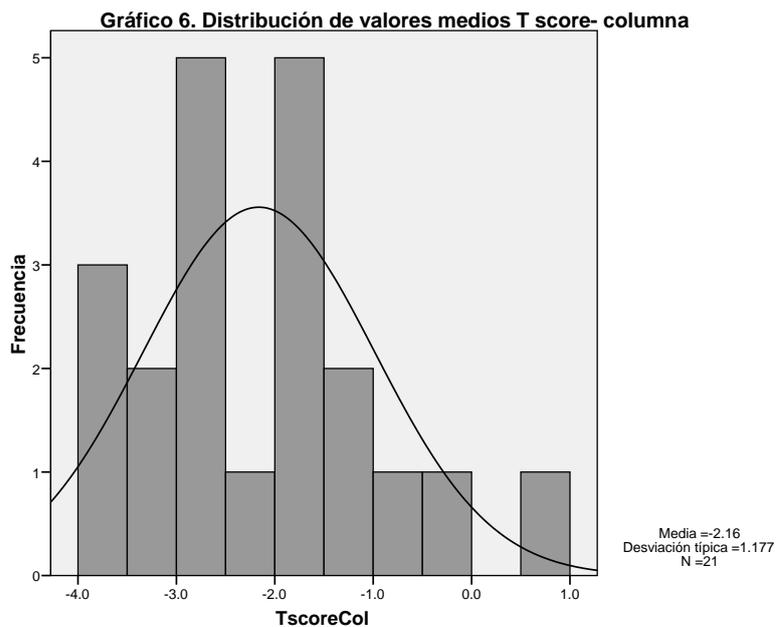


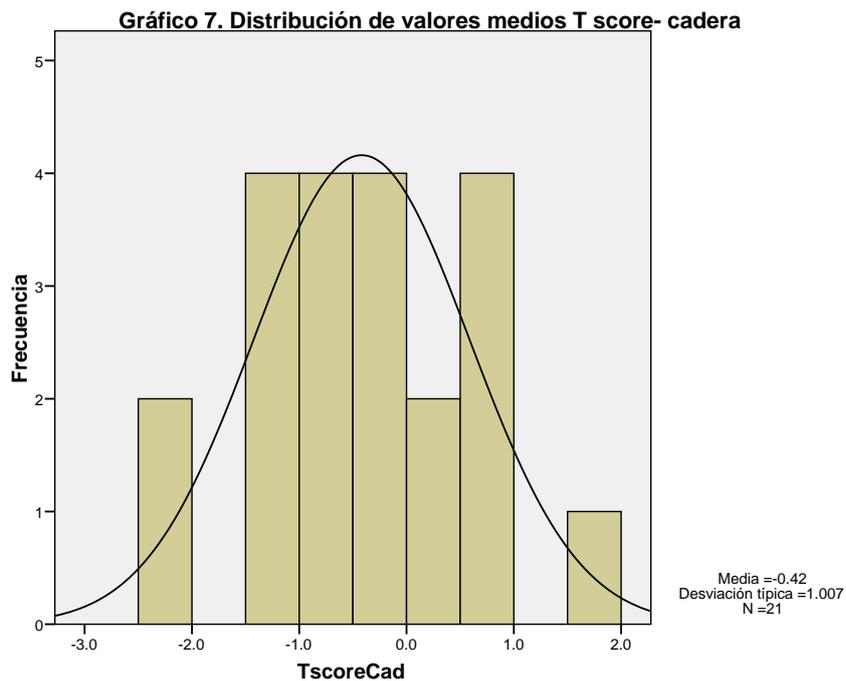
Obteniéndose una DMO ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) en columna con valores entre 0.651-1.140

con una media de 0.8098 y una moda de 0.651 (Gráfico 4) y una DMO para cadera con valores entre 0.062-1.185, con una media de 0.8536 (Gráfico 5).



El valor mínimo y máximo para T score en columna fue de -3.6 y 0.8 respectivamente, con una media de -2.16. (Gráfico 6)





Los valores para T score en cadera oscilaron entre -2.5 y 1.7, con una media de -0.419 (Gráfico 7).

Obtuvimos una muestra de 21 mujeres posmenopáusicas, de las cuales según la DEXA de columna 10 casos presentan osteoporosis, 8 cursan con osteopenia y 3 tienen una densitometría normal. (Tabla 3).

**Tabla 3. Resultados DEXA de columna**

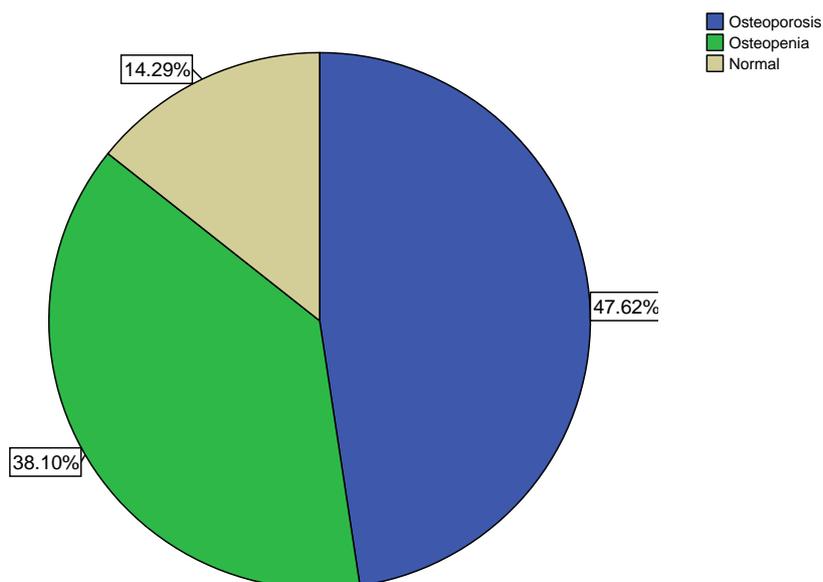
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Osteoporosis	10	47.6	47.6	47.6
	Osteopenia	8	38.1	38.1	85.7
	Normal	3	14.3	14.3	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

No obstante, según los resultados de la DEXA de cadera sólo 3 pacientes tienen osteoporosis, se encontraron 12 con osteopenia y 6 casos con densitometría normal. (Tabla 4)

**Tabla 4. Resultados DEXA de cadera**

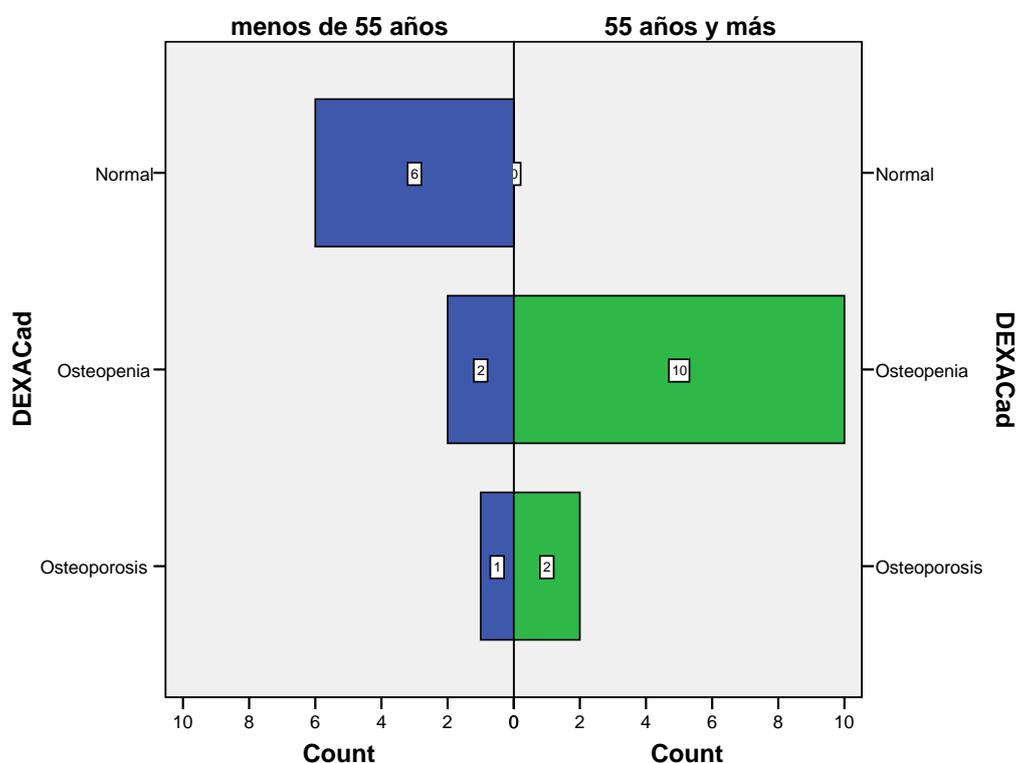
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Osteoporosis	3	14.3	14.3	14.3
	Osteopenia	12	57.1	57.1	71.4
	Normal	6	28.6	28.6	100.0
	Total	21	100.0	100.0	

**Gráfico 8. Resultados DEXA columna**



Por lo tanto, la distribución de los resultados DEXA de columna (Gráfico 8) muestra que 47.6% de los casos presentó osteoporosis, 38.1% osteopenia y 14.3% una densitometría normal. Así mismo, según los resultados de la DEXA de cadera sólo 14.3% presentó osteoporosis, se encontró osteopenia en un 57.1% de los casos, y densitometría normal en 28.6%.

**Gráfico 9. Resultados DEXA de cadera por grupos de edad**



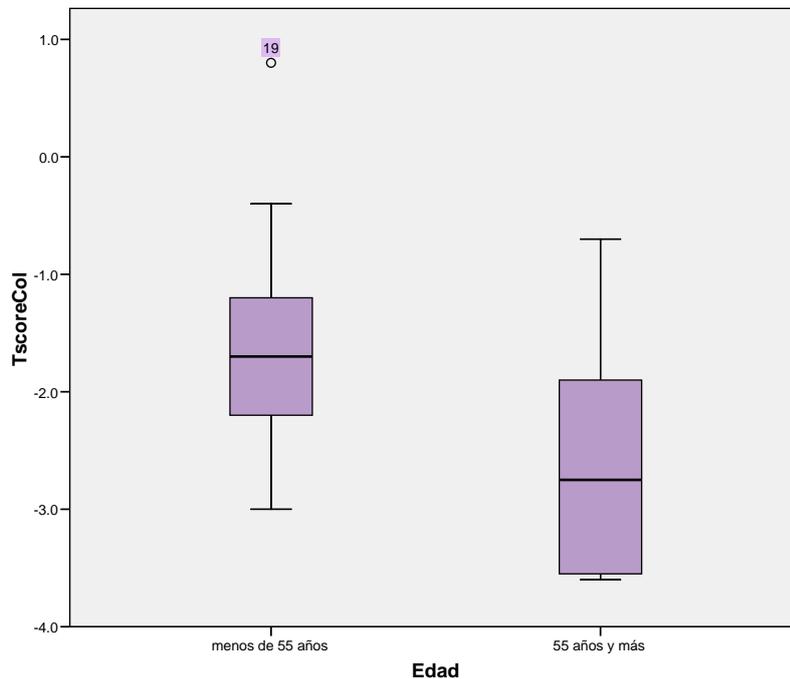
Cabe mencionar que para el análisis de los resultados se dividió a nuestra muestra en dos grupos de edad: menores de 55 años que representa el 47.69%, y 55 años o más con un 52.31% del total. Según esta división, y de acuerdo a los resultados de la DEXA de cadera para el primer grupo se observó 1 caso de osteoporosis, 2 con osteopenia y 6 pacientes con densitometría normal. En comparación con el grupo de las pacientes mayores de 55 años de edad, donde se presentaron 2 casos con osteoporosis y 10 con osteopenia. (Gráfico 9).

Entonces se muestra a continuación la asociación entre los valores de la DEXA por grupos de edad (Tabla 5), donde observamos una relación estadísticamente significativa entre los valores de DMO de columna y cadera, DMO de L1, L3 y L4, T score de columna, T score de L1 y L3.

Tabla 5. Prueba de muestras independientes por grupos de EDAD

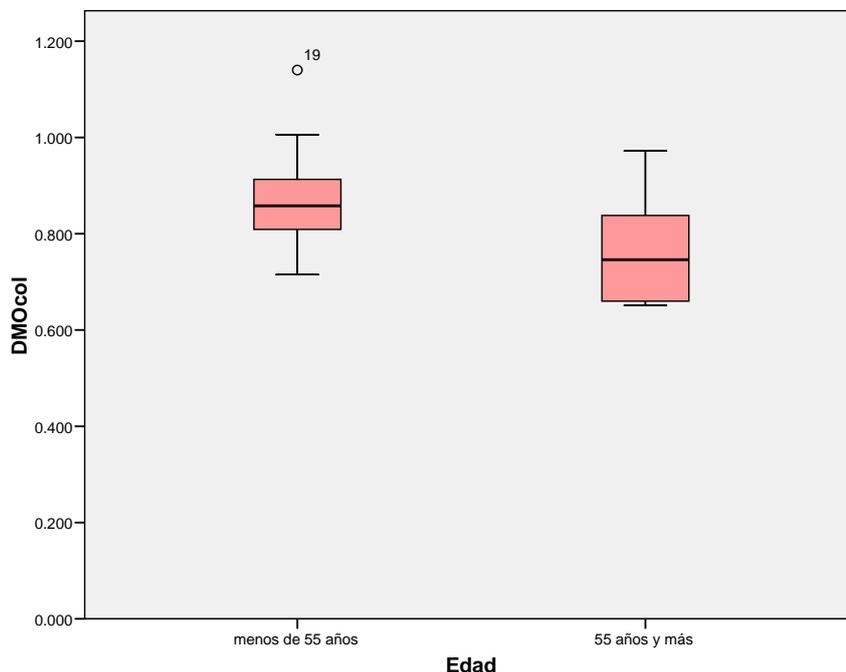
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error t.p. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
DMOcol	Se han asumido varianzas iguales	.356	.558	2.528	19	.020	.128278	.050741	.022075	.234480
	No se han asumido varianzas iguales			2.432	14.568	.028	.128278	.052755	.015541	.241014
DMOcad	Se han asumido varianzas iguales	.138	.715	2.106	19	.049	.192500	.091415	.001165	.383835
	No se han asumido varianzas iguales			2.247	18.573	.037	.192500	.085683	.012885	.372115
DMOcuello	Se han asumido varianzas iguales	1.979	.176	2.114	19	.048	.098556	.046610	.001000	.196111
	No se han asumido varianzas iguales			1.959	11.908	.074	.098556	.050308	-.011150	.208261
TscoreCol	Se han asumido varianzas iguales	.307	.586	2.565	19	.019	1.1778	.4591	.2169	2.1387
	No se han asumido varianzas iguales			2.474	14.762	.026	1.1778	.4761	.1616	2.1940
TscoreCuello	Se han asumido varianzas iguales	.921	.349	1.800	19	.088	.7417	.4120	-.1207	1.6041
	No se han asumido varianzas iguales			1.687	12.692	.116	.7417	.4396	-.2103	1.6937
TscoreCad	Se han asumido varianzas iguales	1.700	.208	1.840	19	.081	.7722	.4196	-.1061	1.6505
	No se han asumido varianzas iguales			1.745	13.510	.104	.7722	.4425	-.1802	1.7246
ZscoreCol	Se han asumido varianzas iguales	1.252	.277	1.185	19	.251	.5056	.4267	-.3876	1.3987
	No se han asumido varianzas iguales			1.116	13.007	.285	.5056	.4532	-.4735	1.4846
ZscoreCuello	Se han asumido varianzas iguales	2.022	.171	.729	19	.475	.2750	.3775	-.5150	1.0650
	No se han asumido varianzas iguales			.673	11.695	.514	.2750	.4088	-.6182	1.1682
ZscoreCad	Se han asumido varianzas iguales	.407	.531	.878	19	.391	.3556	.4049	-.4920	1.2031
	No se han asumido varianzas iguales			.838	14.004	.416	.3556	.4242	-.5542	1.2653

Gráfico 10. Comparación de T-score COLUMNA por grupos de edad



En el gráfico 10 se muestra la asociación de T score de columna por grupos de edades, observándose para el grupo de pacientes menores de 55 años una T score promedio de -1.489 en comparación con el grupo de 55 años y más con una T score promedio de -2.667. Lo cual se traduce como osteopenia en nuestro primer grupo, y osteoporosis para las pacientes de nuestro segundo grupo. Observándose una  $p= 0.019$  y  $p=0.026$  para cada grupo respectivamente, lo cual demuestra una relación estadísticamente significativa de los valores de T score en columna con respecto a la edad. (Tabla 8)

**Gráfico 11. Comparación de DMO de columna por grupos de edad**



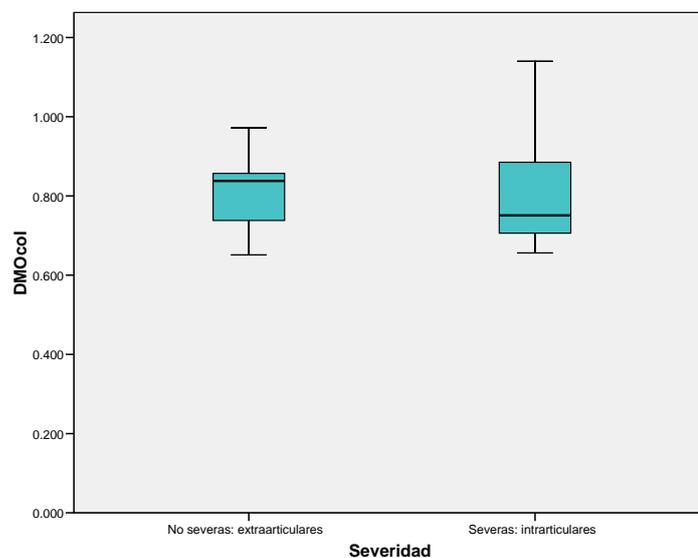
La asociación de DMO de columna por grupos de edades se muestra en el gráfico 11, observándose para el grupo de pacientes menores de 55 años de edad una DMO promedio de 0.8831, y una DMO promedio de 0.7548 para el grupo de 55 años y más. Lo cual representa una disminución en la DMO de columna de aproximadamente 0.1283 g/cm<sup>2</sup> con respecto a la edad. Obteniéndose una p= 0.020 y p=0.028 para cada grupo respectivamente, lo cual representa una asociación estadísticamente significativa entre los valores de la DMO en columna y la edad. (Tabla 8).

A continuación se muestra en la Tabla 6, la asociación entre los valores de la DEXA y la severidad de las fracturas encontradas en nuestra muestra. Sin embargo, ningún valor presenta una diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 6. Prueba de muestras independientes SEVERIDAD de la fractura

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error t.p. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
DMOcol	Se han asumido varianzas iguales	2.245	.150	-1.375	19	.185	-.084267	.061279	-.212526	.043992
	No se han asumido varianzas iguales			-1.098	6.438	.312	-.084267	.076752	-.269021	.100488
DMOcad	Se han asumido varianzas iguales	.046	.832	-1.348	19	.193	-.143267	.106246	-.365642	.079109
	No se han asumido varianzas iguales			-1.455	10.960	.174	-.143267	.098498	-.360156	.073623
DMOcuello	Se han asumido varianzas iguales	.791	.385	-1.697	19	.106	-.089733	.052883	-.200419	.020953
	No se han asumido varianzas iguales			-1.426	6.884	.198	-.089733	.062942	-.239076	.059609
TscoreCol	Se han asumido varianzas iguales	2.061	.167	-1.325	19	.201	-.7400	.5583	-1.9086	.4286
	No se han asumido varianzas iguales			-1.062	6.464	.326	-.7400	.6970	-2.4163	.9363
TscoreCuello	Se han asumido varianzas iguales	.473	.500	-1.486	19	.154	-.6867	.4622	-1.6541	.2808
	No se han asumido varianzas iguales			-1.263	7.003	.247	-.6867	.5435	-1.9718	.5984
TscoreCad	Se han asumido varianzas iguales	3.145	.092	-1.117	19	.278	-.5400	.4833	-1.5516	.4716
	No se han asumido varianzas iguales			-.856	6.132	.424	-.5400	.6307	-2.0753	.9953
ZscoreCol	Se han asumido varianzas iguales	2.022	.171	-.988	19	.336	-.4667	.4724	-1.4555	.5221
	No se han asumido varianzas iguales			-.811	6.672	.445	-.4667	.5754	-1.8410	.9077
ZscoreCuello	Se han asumido varianzas iguales	.095	.761	-1.055	19	.305	-.4300	.4075	-1.2828	.4228
	No se han asumido varianzas iguales			-1.005	8.426	.343	-.4300	.4279	-1.4081	.5481
ZscoreCad	Se han asumido varianzas iguales	.654	.429	-.459	19	.651	-.2067	.4500	-1.1485	.7352
	No se han asumido varianzas iguales			-.391	7.002	.708	-.2067	.5292	-1.4579	1.0446

Gráfico 12. Comparación de DMO en columna con la severidad de la fractura



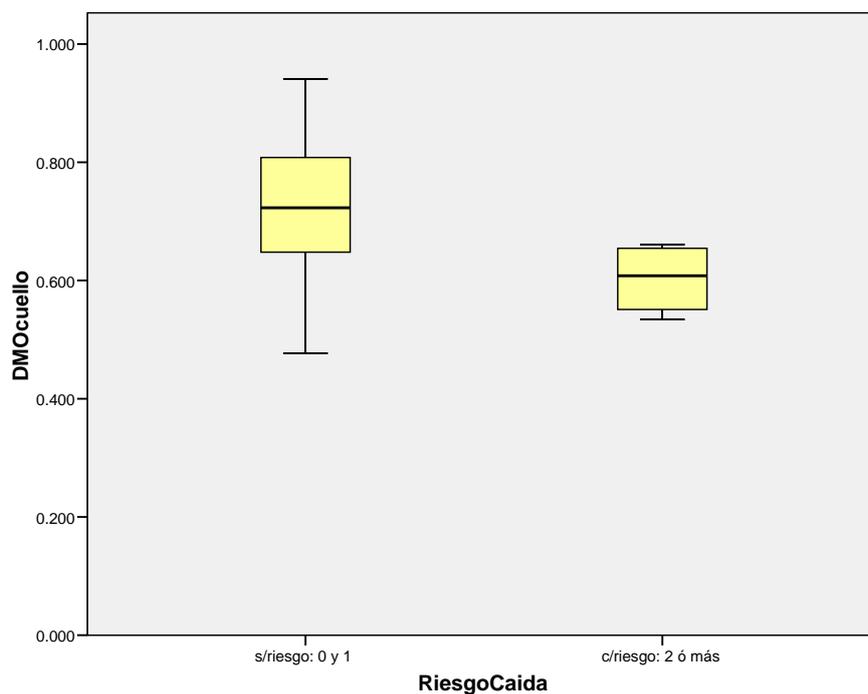
En el gráfico 12 se observa la asociación de la severidad del tipo de fractura con los valores de la DMO en columna, presentándose en el grupo 1 (no severas) una DMO promedio de 0.8057 y para el grupo 2 (severas) un valor promedio de DMO de 0.8135, con un resultado de  $p > 0.05$ . Por lo tanto, en nuestro estudio no se encuentra una asociación estadísticamente significativa entre los valores de la DMO en columna y el tipo de fractura.

Ahora bien, con respecto a la asociación de los valores de DEXA con el riesgo de caída (Tabla 7) se encontró en nuestra muestra una relación estadísticamente significativa con los valores de DMO en cuello.

Tabla 7. Prueba de muestras independientes para RIESGO de caída

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
DMOcol	Se han asumido varianzas iguales	.423	.523	1.291	19	.212	.091485	.070882	-.056872	.239842
	No se han asumido varianzas iguales			1.088	3.877	.340	.091485	.084091	-.144929	.327899
DMOcad	Se han asumido varianzas iguales	.705	.412	.899	19	.380	.112618	.125310	-.149659	.374894
	No se han asumido varianzas iguales			1.497	13.529	.157	.112618	.075239	-.049281	.274517
DMOcuello	Se han asumido varianzas iguales	1.091	.309	2.122	19	.047	.124544	.058702	.001679	.247409
	No se han asumido varianzas iguales			3.034	8.518	.015	.124544	.041055	.030865	.218224
TscoreCol	Se han asumido varianzas iguales	.421	.524	1.323	19	.201	.8500	.6424	-.4946	2.1946
	No se han asumido varianzas iguales			1.111	3.868	.331	.8500	.7647	-1.3022	3.0022
TscoreCuello	Se han asumido varianzas iguales	.001	.971	1.408	19	.175	.7529	.5346	-.3660	1.8718
	No se han asumido varianzas iguales			1.385	4.448	.232	.7529	.5437	-.6986	2.2044
TscoreCad	Se han asumido varianzas iguales	.265	.613	2.105	19	.049	1.0882	.5169	.0064	2.1701
	No se han asumido varianzas iguales			2.297	5.042	.070	1.0882	.4738	-.1267	2.3032
ZscoreCol	Se han asumido varianzas iguales	.159	.695	.597	19	.558	.3294	.5521	-.8262	1.4850
	No se han asumido varianzas iguales			.527	4.022	.626	.3294	.6251	-1.4024	2.0612
ZscoreCuello	Se han asumido varianzas iguales	.056	.815	1.392	19	.180	.6397	.4594	-.3219	1.6013
	No se han asumido varianzas iguales			1.624	5.570	.159	.6397	.3938	-.3422	1.6216
ZscoreCad	Se han asumido varianzas iguales	.025	.875	1.854	19	.079	.8882	.4790	-.1144	1.8908
	No se han asumido varianzas iguales			1.890	4.631	.122	.8882	.4699	-.3491	2.1256

**Gráfico 13. Comparación de DMO en cuello con el riesgo de caída**



En el gráfico 13 se observa la asociación entre DMO de cuello y el riesgo de caída, encontrando un valor promedio de 0.7272 en las pacientes sin riesgo, y una DMO promedio de 0.6027 en el grupo con alto riesgo de caída. Observándose entonces una disminución en el valor de la DMO en cuello de 0.1245 g/cm<sup>2</sup> en relación con el riesgo de caída, obteniéndose así mismo una p= 0.015 para el grupo de pacientes sin riesgo, y una p=0.047 para las pacientes con riesgo de caída. (Tabla 8)

Por lo tanto, para nuestra muestra se presenta una asociación estadísticamente significativa de los valores de DMO en cuello con respecto al riesgo de caída.

**Tabla 8. Tabla general de significancias según resultados de DEXA**

Valores de DEXA		Por grupos de edad <sup>a</sup>	Severidad de la fractura <sup>b</sup>	Riesgo de caída
<b>DMO columna</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.020	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	p= 0.028	NS	NS
<b>DMO cadera</b>	Se han asumido varianzas iguales	P= 0.049	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	P= 0.037	NS	NS
<b>DMO L1</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.021	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	p= 0.033	NS	NS
<b>DMO L2</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.041	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS
<b>DMO L3</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.004	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	p= 0.005	NS	NS
<b>DMO L4</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.028	NS	p= 0.005
	No se han asumido varianzas iguales	p= 0.022	NS	NS
<b>DMO cuello</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.048	NS	p= 0.015
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	p= 0.047
<b>T score columna</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.019	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	p= 0.026	NS	NS
<b>T score cadera</b>	Se han asumido varianzas iguales	NS	NS	p=0.040
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS
<b>T score L1</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.021	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	p= 0.033	NS	NS
<b>T score L2</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.041	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS

<b>T score L3</b>	Se han asumido varianzas iguales	p= 0.033	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	p=0.004	NS	NS
<b>Z score columna</b>	Se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS
<b>Z score cadera</b>	Se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS
<b>Z score trocánter</b>	Se han asumido varianzas iguales	NS	NS	p= 0.015
	No se han asumido varianzas iguales	NS	NS	NS

a. Divididos en dos grupos: <55 años, 55 años y más | b. Severas: fx articulares / No severas: fx extrarticulares  
NS: no significativo

Una vez obtenidos los resultados de las pruebas de T para muestras independientes, se aplica regresión logística binaria para los valores con  $p < 0.05$ , obteniéndose una OR de 1.2 exponencial<sup>46</sup> para los valores de DMO en cadera para nuestro grupo mayor de 55 años de edad, lo cual significa que se encontró 1.2 E<sup>46</sup> veces más riesgo de disminución en la DMO de cadera con respecto a la edad. Así mismo se obtuvo una OR de 1.5 exponencial<sup>214</sup> para los valores de T score de columna, lo que representa 1.5 E<sup>214</sup> veces más riesgo de disminución de T score en columna para el grupo de pacientes de 55 años y más, traduciéndose entonces en mayor probabilidad de osteoporosis (Tabla 9)

**Tabla 9. OR al comparar los valores de DEXA en pacientes mayores de 55 años de edad**

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95.0% para EXP(B)		
							Inferior	Superior	
Paso 1	DMOcol	-3290.399	4045256	.000	1	.999	.000	.000	.
	DMOcad	106.097	25538.414	.000	1	.997	1.2E+046	.000	.
	DMOL1	4579.579	3406581	.000	1	.999	.	.000	.
	DMOL3	14772.794	4584683	.000	1	.997	.	.000	.
	DMOL4	-46.489	60936.515	.000	1	.999	.000	.000	.
	TscoreL1	-600.909	375302.5	.000	1	.999	.000	.000	.
	TscoreL3	-1761.006	481035.9	.000	1	.997	.000	.000	.
	TscoreCol	493.132	410612.0	.000	1	.999	1.5E+214	.000	.
	Constante	-17391.1	4409552	.000	1	.997	.000		

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: DMOcol, DMOcad, DMOL1, DMOL3, DMOL4, TscoreL1, TscoreL3, TscoreCol.

Por otra parte, se encontró también una relación estadísticamente significativa entre el riesgo de caída en nuestra población con los valores de DMO de cuello en la DEXA de cadera, con riesgo relativo de 1701 al comparar entre los grupos sin riesgo y con alto riesgo de caída (Tabla 10).

**Tabla 10. OR al comparar DMO de cuello en DEXA de cadera con el riesgo aumentado de caída**

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95.0% para EXP(B)		
							Inferior	Superior	
Paso 1	DMOcuello	-13.428	7.651	3.080	1	.079	.000	.000	4.793
	Constante	7.439	4.892	2.312	1	.128	1701.185		

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: DMOcuello.

## IX. DISCUSIÓN

Nuestro estudio incluye una muestra de 21 mujeres posmenopáusicas con fractura de radio distal, entre las edades de 46 a 70 años, donde observamos una edad promedio de 56.7. *Blakeney (2010)* reporta una edad media de 50 años, y *García Lira (2011)* entre 50 a 59 años de edad, correlacionándose entonces con los hallazgos de nuestro estudio.

Así mismo comprobamos que conforme se incrementa la edad, la disminución de la densidad mineral ósea también aumenta. Según *Miguel Calvo y Cols (2011)*, la probabilidad de sufrir algún tipo de fractura aumenta de forma exponencial a partir de los 50 años de edad. En nuestro estudio obtuvimos un  $OR= 1.2 E^{46}$  para los valores de DMO en cadera, y  $OR= 1.5 E^{214}$  para los valores de T score de columna con respecto a la edad (grupo de 55 años y más).

Por otra parte, en el artículo "*Identificación del paciente con alto riesgo de fractura*" se menciona que el estudio NOCOS27 demostró que 39 y 36% de las mujeres con fractura distal de radio (FDR) están osteoporóticas u osteopénicas frente a las mujeres sin FDR (19.9%, osteoporóticas y 28.4%, osteopénicas) [8]. Lo cual se correlaciona con los hallazgos en nuestra muestra de mujeres con FRD donde obtuvimos según la densitometría de columna: 47.6% pacientes con osteoporosis, 38.1% con osteopenia y 14.3% con una densitometría normal.

*Blakeney (2010)* menciona que hasta el 85% de las mujeres que sufren una fractura de radio distal muestran una disminución en la densidad mineral ósea y 51% cursan con osteoporosis, cifra muy aproximada a los resultados encontrados en nuestra investigación.

En cuanto a la relación de los valores densitométricos con el riesgo de fractura por fragilidad, *Jódar, Et-al (2010)* reportan en su estudio que una DMO de cadera total  $\leq 0,736 \text{ g/cm}^2$ , puede considerarse como un factor predictor de fracturas osteoporóticas; sin embargo, en nuestro estudio encontramos que el valor promedio de DMO de cadera fue de  $0.8536 \text{ g/cm}^2$ . Por lo tanto, para nuestra muestra de pacientes con fracturas de radio distal, se encontró un valor promedio mayor de DMO en cadera con respecto al reportado en la literatura.

Por otro lado, según la literatura consultada la severidad o pérdida de la reducción anatómica en las fracturas de radio distal no se correlaciona con el pronóstico funcional en pacientes mayores de 65 años de edad pero sí con el aumento de riesgo de desplazamiento de la misma [9]. En el estudio de *Valenzuela Arce (2007)* se encontró una asociación significativa entre el incremento de la mala-alineación del radio distal observado en las radiografías de seguimiento, con la disminución mineral ósea encontrada en los pacientes. Así mismo, el porcentaje de fracturas que se considera inestable, por la calidad del hueso o el trazo de la fractura, es alto: desde un 40% hasta 50% [11].

Sin embargo, en nuestro estudio no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los valores de la densitometría ósea central con la severidad de la fractura.

Ahora bien, en nuestra muestra encontramos que los pacientes con riesgo elevado de caída pertenecen al grupo de mayores de 55 años. *Chang (2012)* reporta que la tasa promedio anual de caídas en el grupo etario de 65 a 75 años varía del 15% al 28% en personas sanas. Cifra que se incrementa a 35% en los mayores de 75 años de edad. Por lo tanto, observamos que conforme se incrementa la edad, el riesgo de caída aumenta. Cabe mencionar que para nuestra muestra obtuvimos un valor de OR=1701 de DMO en cuello para las pacientes con riesgo elevado de caída.

## X. CONCLUSIONES

En el presente estudio se observó una asociación estadísticamente significativa a partir de los 55 años de edad con los cambios en el resultado de la densitometría central, obteniéndose valores mínimo y máximo para T score en columna de -3.6 y 0.8 respectivamente (media de -2.16) en nuestra población. Entonces, a pesar de que la densidad mineral ósea no es el único factor que explica la aparición de fracturas osteoporóticas encontramos que con el incremento de la edad, el riesgo de padecer osteoporosis aumenta y por tanto el riesgo de fracturas se incrementa también.

Sin embargo, aparentemente la disminución de la DMO no se relaciona con la severidad del tipo de fractura, por lo que es necesario realizar un estudio con una muestra de mayor tamaño para obtener resultados concluyentes.

Dado que en nuestro país la población de adultos mayores va en aumento, y siendo las mujeres en el periodo peri o posmenopáusico las más susceptibles a cursar con osteoporosis, es importante determinar todos los factores de riesgo implicados en la aparición y curso de esta enfermedad.

Nosotros consideramos que el conocimiento de los factores de riesgo tanto de osteoporosis como de caída, son un buen escrutinio para elegir a los pacientes en riesgo y así poner en marcha medidas de prevención y tratamiento oportuno de la osteoporosis en nuestra población; para así prever las fracturas por fragilidad y sus consecuencias tanto personales como a nivel nacional en cuanto a costos derivados de la morbimortalidad que desencadenan.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Guía de práctica clínica sobre osteoporosis y prevención de fracturas por fragilidad. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad; 2010. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM N° 2007/02.
2. Miguel Calvo I. y. Molero García J.M Factores de riesgo de osteoporosis en mujeres posmenopáusicas. Dirección Asistencial Noroeste. Servicio Madrileño de Salud (SERMAS). Madrid; Junio 2011.
3. Rojano Mejia D. Risk factors and impact on bone mineral density in posmenopausal Mexican mestizo women. *Menopause*, 2010.
4. Clark P. Martínez JL, Epidemiology, costs and burden of osteoporosis in Mexico. *Arch Osteoporos*, 2010. 5(1-2)
5. Richards JB. Bone mineral density, osteoporosis and osteoporotic fractures: a genome-wide association study. *Lancet*, 2008. 371
6. Checa Caratachea MA. Polimorfismos genéticos: Importancia y aplicaciones. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*; Volumen 20 - Número 3 Julio-Septiembre 2007.
7. García Lira F. Aspectos epidemiológicos y mecanismos de lesión de las fracturas de muñeca. *Ortho-tips* 2011; Vol. 7 No. 1

8. Jódar Gimeno E. Identificación del paciente con alto riesgo de fractura. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2010; 2.
9. Blakeney William G. Stabilization and treatment of Colles´ fractures in elderly patients. *Clinical Interventions in Aging* 2010; Vol. 5
10. Cherubino P. Management of distal radius fractures: Treatment protocol and functional results. *Injury, Int. J. Care Injured* 41 (2010) 1120–1126
11. Valenzuela Arce G. Que hay de nuevo en el tratamiento de las fracturas de radio distal? *Revista boliviana de Ortopedia y Traumatología* 2007; Vol. 17 No. 1
12. Chang JT, Ganz DA. Quality indicators for falls and mobility problems in vulnerable elders. *J Am Geriatr Soc.* 2007; 55 Suppl 2.
13. Guía de Consulta para el Médico de Primer Nivel de Atención. Prevención y Atención de las Caídas en la Persona Adulta Mayor. Secretaria de Salud; 2010 Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades.

## XII. ANEXOS

### Anexo 1

#### Variables incluidas en la escala FRAX

Edad	El modelo acepta edades entre 40 y 90 años. Si se introducen edades inferiores o superiores, el programa calculará probabilidades a 40 y 90 años, respectivamente
Sexo	Hombre o mujer. Introduzca lo que corresponda
Peso	Deberá introducirse en kg
Estatura	Deberá introducirse en cm
Fractura previa	Una fractura previa hace referencia a una fractura ocurrida en la vida adulta de manera espontánea o a una fractura causada por un trauma que, en un individuo sano, no se hubiese producido. Tanto clínicas como morfométricas. Introduzca sí o no
Padres con fractura de cadera	Preguntas sobre la historia de fractura de cadera en la madre o padre del paciente. Introduzca sí o no
Fumador activo	Introduzca sí o no, dependiendo de si el paciente fuma tabaco en la actualidad
Glucocorticoides	Introduzca sí o no si el paciente está actualmente expuesto a glucocorticoides orales o ha estado expuesto a glucocorticoides orales durante más de 3 meses, con una dosis diaria de 5 mg o más de prednisona (o dosis equivalentes de otros glucocorticoides) (ver también notas sobre factores de riesgo)
Artritis reumatoide	Introduzca sí, en caso de que el paciente tenga diagnóstico confirmado de artritis reumatoide. De lo contrario, introduzca no
Osteoporosis secundaria	Introduzca sí, en caso de que el paciente tenga un trastorno asociado estrechamente con osteoporosis. Esto incluye diabetes tipo 1 (insulinodependiente), osteogénesis imperfecta en adultos, hipertiroidismo crónico no tratado, hipogonadismo o menopausia prematura (< 45 años), malnutrición crónica o malabsorción y enfermedad crónica del hígado
Alcohol, 3 o más dosis por día	Introduzca sí, en caso de que el paciente beba 3 o más dosis de alcohol por día. Una dosis de alcohol varía ligeramente entre países de 8-10 g de alcohol. Esto equivale a una caña de cerveza (285 ml), una copa de licor (30 ml), una copa de vino de tamaño mediano (120 ml), ó 1 copa de aperitivo (60 ml)
Densidad Mineral Ósea (DMO)	La DMO del cuello femoral se introduce como <i>T-score</i> o <i>Z-score</i> . Se deberá dejar el campo en blanco para pacientes sin determinación de DMO. (La técnica y lugar de exploración se refiere a la absorciometría de rayos X de doble energía (DXA) en el cuello femoral. Las escalas <i>T-score</i> se basan en valores de referencia establecidos por la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES por sus siglas en inglés) para mujeres de 20 a 29 años. Estos mismos valores absolutos se utilizan para los hombres. A pesar de que el modelo está basado en la DMO de cuello femoral, se considera que en mujeres la cadera total también predice de forma similar el riesgo de fractura)

## Anexo 2

### Cuestionario de Factores de Riesgo para Osteoporosis.

Nombre \_\_\_\_\_

Edad: \_\_ años Lugar de Residencia \_\_\_\_\_ Tiempo: \_\_ años

Estatura: \_\_\_\_ m. Peso: \_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_

#### LUGAR DE NACIMIENTO DE:

Paciente	
Padre	
Madre	
Abuelos Paternos	
Abuelos Maternos	

<b>Antecedentes Familiares de:</b>	
Osteoporosis (disminución de estatura, fractura de cadera, xifosis), diabetes, enfermedad tiroidea, litiasis renal, cáncer de mama.	
¿Cuál?	¿Quién?

<b>Antecedentes personales no patológicos</b>							
	SI	NO	Cantidad	Frecuencia	Duración	Actual sí	Actual No
Alcoholismo							
Tabaquismo							
Café							
Refrescos de cola							
Refresco mineral							
Vegetariano							
Vasos de leche/día(o yougurth							
Queso (porción de 30 g)							
Tortilla							
Suplementos de calcio							
Ejercicio regular							

Antecedentes personales patológicos					
Artritis reumatoide, desnutrición, intolerancia a la leche, Sx de mala absorción intestinal, gastrectomía, hepatopatía crónica, EPOC, mieloma, insuficiencia renal, amiloidosis, epilepsia, cardiopatías, cáncer de _____, osteoporosis, insuficiencia venosa, tromboflebitis, litiasis renoureteral.					
Año dx		Actual	Si	No	
Año dx		Actual	Si	No	
Año dx		Actual	Si	No	
Año dx		Actual	Si	No	

Antecedentes personales patológicos (fármacos)					
Tx con glucocorticoides, heparina, quimioterapia, hormonas tiroideas, análogos de GnRH, anticonvulsivantes, (DFH, fenobarbital, carbamacepina), furosemide, anticonceptivos, tiazidas, tamoxifeno, raloxifeno, difosfonatos, calcitonina, flúor, calcio, calcitriol					
Año dx		Actual	Si	No	
Año dx		Actual	Si	No	
Año dx		Actual	Si	No	
Año dx		Actual	Si	No	

Fracturas (SI (NO) ¿cuántas? \_\_\_\_\_ localización \_\_\_\_\_ A qué edad \_\_\_\_\_

Antecedentes ginecobstétrico					
Edad menarquía : _____ años	Ciclos regulares		Si	No	Duración:
Gesta: _____	Para: _____	Abortos: _____	Cesáreas	Lactancia en meses	
Menopausia	SI / No	Edad: _____ años	Histerectomía	Si	NO
Ooforectomía	SI/ No	Edad: _____ años	Tx de reemplazo hormonal	Si	NO

Utiliza o utilizó tratamiento sustitutivo con estrógenos: (Si) (No)  
 Si la respuesta es si ¿desde cuándo? \_\_\_\_\_ ¿Qué tipo de estrógenos? \_\_\_\_\_ Dosis \_\_\_\_\_

COMENTARIOS  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Aplico: Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

### Anexo 3

<b>ESCALA DE RIESGO DE CAÍDAS (DOWNTON)</b>		
<b>Alto riesgo: Mayor a 2 puntos</b>		
<b>CAÍDAS PREVIAS</b>	No	0
	Si	1
<b>MEDICAMENTOS</b>	Ninguno	0
	Tranquilizantes- sedantes	1
	Diuréticos	1
	Hipotensores(no diuréticos)	1
	Antiparkinsonianos	1
	Antidepresivos	1
	Anestesia	1
<b>DEFICITS SENSITIVO-MOTORES</b>	Ninguno	0
	Alteraciones visuales	1
	Alteraciones auditivas	1
	Extremidades (parálisis, paresia...)	1
<b>ESTADO MENTAL</b>	Orientado	0
	Confuso	1
	Normal	0
<b>DEAMBULACIÓN</b>	Segura con ayuda	1
	Insegura con ayuda/sin ayuda	1
	Imposible	1
<b>EDAD</b>	< 70 años	0
	> 70 años	1

## Anexo 4

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MUJERES POSMENOPÁUSICAS**

México, D.F., a \_\_\_\_\_

Por medio de la presente yo,

---

Autorizo mi participación en el proyecto de investigación titulado **“ASOCIACIÓN ENTRE RIESGO DE CAÍDA Y OSTEOPOROSIS CON LA SEVERIDAD DE LAS FRACTURAS DE MUÑECA EN MUJERES MEXICANAS POSMENOPAUSICAS”**

El objetivo de este estudio es conocer mediante los factores de riesgo clínico y los valores de la densitometría si existe relación de la osteoporosis y el riesgo de caída con el tipo de la fractura que pudiera predecir la severidad de ésta.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: completar un cuestionario acerca de diversos factores de riesgo para desarrollar osteoporosis (como dieta, ingesta de alimentos, medicamentos etc), y un cuestionario sobre riesgo de caída, así como la realización del estudio que me permitirá saber si tengo o no osteoporosis donde medirán mi densitometría ósea con radiografías (estudio llamado DEXA). También será revisado mi expediente clínico del archivo del Hospital General Xoco para conocer el tipo de fractura de muñeca que sufrí.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

Riesgos:

- a) por la prueba de medición de la densitometría ósea (con el método de DEXA): este al ser un procedimiento simple, rápido y NO invasivo, no requiere preparación especial y se considera que no tiene efectos secundarios y sus riesgos son considerados mínimos.

Beneficios:

- a) Las mujeres posmenopáusicas que accedan a participar en el estudio se les llevará a cabo el estudio de la densitometría ósea (método de DEXA), la cual no se les practica rutinariamente.

- b) El examen de densidad ósea o DEXA es el método disponible más preciso para el diagnóstico de la osteoporosis, enfermedad que frecuentemente afecta a las mujeres después de la menopausia y también permite estimar el riesgo de fractura en los pacientes, contribuyendo a seleccionar los casos que deben recibir tratamiento médico y de esa forma evitar posibles fracturas.
- c) Además se generará información para determinar la asociación entre el riesgo de caída y osteoporosis con la severidad de las fracturas de muñeca en mujeres posmenopáusicas, lo que permitirá hacer prevención y dar tratamiento oportuno.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en la Institución. El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar las dudas que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

Asimismo, el investigador principal ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma absolutamente confidencial. Para cumplir lo anterior, el investigador utilizará para la creación de la base de datos (que tendrán mi información clínica, así como las respuestas del cuestionario acerca de mis datos que se me aplicará), número de folio (NO empleará mi nombre) para identificarme y de esa forma conservar mi anonimato.

Datos de la investigadora principal a los cuales puede comunicarse en caso de dudas o preguntas relacionadas con el estudio: Dra. Sandra Ferra Martínez, Hospital General Xoco Av. México Coyoacán Esq Bruno Traven s/n, México Distrito Federal. Correo electrónico: drafem@gmail.com

---

Investigador Responsable  
Dra. Sandra Ferra Martínez

---

Señora

---

Testigo

---

Testigo