



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 45

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Medicina Familiar

**FRECUENCIA DEL RIESGO DE FRACTURA POR FRAGILIDAD A 10 AÑOS, CON EL ÍNDICE FRAX EN LA POBLACIÓN MAYOR DE 50 AÑOS.**

**Dra. Diana Laura Reyes Barbosa**

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Sandra Sarahí Cárdenas Teposte

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dra. María del Pilar Arredondo Cuellar

FEBRERO 2024





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 45

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Medicina Familiar

**FRECUENCIA DEL RIESGO DE FRACTURA POR FRAGILIDAD A 10 AÑOS, CON EL ÍNDICE FRAX EN LA POBLACIÓN MAYOR DE 50 AÑOS.**

**Dra. Diana Laura Reyes Barbosa**

**Residente de tercer año de Medicina Familiar**

DIRECTOR CLÍNICO

Médico Endocrinólogo. Sandra Sarahi Cárdenas Teposte

DIRECTOR METODOLÓGICO

Coordinadora Residencia Medicina Familiar UMF 45. María del Pilar Arredondo Cuellar

FEBRERO 2024

## SINODALES

Dra. Miriam Abigail Berlanga Ramírez  
Presidente

---

Dra. Cecilia del Carmen Ramírez Castillo  
Sinodal

---

Dr. Lorenzo de Jesús Cedillo Orlachia  
Sinodal

---

Dr. Jesús Jair Cuéllar Vázquez  
Sinodal

---



Frecuencia del riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, con el índice FRAX en la población mayor de 50 años. © 2024 Por Diana Laura Reyes Barbosa. Se distribuye bajo [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**AUTORIZACIONES**

---

DRA. MARÍA ESTHER JIMÉNEZ CATAÑO

---

DR. CARLOS VICENTE RODRIGUEZ PÉREZ

---

DRA. MARÍA TERESA AYALA JUÁREZ

---

DR. FLORIBERTO GÓMEZ GARDUÑO

---

DR. JESÚS JAIR CUELLAR VÁZQUEZ

## 1. RESUMEN

### FRECUENCIA DEL RIESGO DE FRACTURA POR FRAGILIDAD A 10 AÑOS, CON EL ÍNDICE FRAX EN LA POBLACIÓN MAYOR DE 50 AÑOS.

Reyes Barbosa D.,<sup>1</sup> Arredondo Cuéllar MP,<sup>2</sup> Cárdenas Teposte S.,<sup>3</sup> Mendoza Romo M.,<sup>4</sup>

**Introducción:** La osteoporosis y las fracturas osteoporóticas suponen una carga desde el punto de vista socioeconómico. Muchos pacientes, incluso con fracturas reconocibles como osteoporóticas, permanecen sin tratamiento. El algoritmo FRAX es una herramienta accesible que permite calcular el riesgo de fractura a partir de una serie de factores de riesgo clínicos, se conozca o no la densidad mineral ósea, lo que permite orientar a los pacientes sobre la actitud diagnóstica y terapéutica. **Objetivo:** Determinar la frecuencia del riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, con el índice FRAX en la población mayor de 50 años de la Unidad de Medicina Familiar 45. **Material y métodos:** Estudio transversal, con propósito descriptivo y colección de los datos prolectivo. Con tipo de muestreo por conveniencia. La población de estudio fueron 224 pacientes mayores de 50 años de la UMF 45. **Resultados:** Con base en el resultado del cuestionario FRAX se identificó a un 72.3% de la población con un riesgo bajo para fractura mayor, 18.8% con un riesgo Intermedio y 8.9% con un riesgo alto. En cuanto al riesgo de fractura de cadera se encontró un 69.2% con un riesgo bajo y un 30.8% con un riesgo alto. Por sexo, las mujeres representaron un mayor porcentaje de riesgo alto para fractura mayor 11.7% y para fractura de cadera 33.7%. Con respecto a la edad tanto para fractura mayor como de cadera se observó que a mayor edad aumenta el porcentaje de personas con un riesgo alto. En cuanto a los factores de riesgo se observó que 2.6 de cada 10 personas estudiadas utilizaron glucocorticoides. **Conclusiones:** En base en estos resultados se recomienda dar mayor seguimiento y control al uso de glucocorticoides, principalmente en el adulto mayor, al ser este el principal factor de riesgo encontrado, también se recomienda mayor vigilancia en el riesgo de fractura en la población femenina puesto que presenta mayor puntaje de riesgo tanto para fractura mayor como para fractura de cadera.

**Palabras clave:** Osteoporosis, Escala FRAX, Fracturas

## 2. ÍNDICE

1. RESUMEN.....	0
2. ÍNDICE .....	2
3. LISTA DE TABLAS.....	4
4. LISTA DE FIGURAS .....	5
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	6
5. LISTA DE DEFINICIONES .....	7
6. DEDICATORIAS .....	8
7. AGRADECIMIENTOS.....	9
8. ANTECEDENTES.....	10
9. JUSTIFICACIÓN.....	20
10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	22
11. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	22
12. HIPÓTESIS .....	23
13. OBJETIVOS .....	23
OBJETIVO GENERAL .....	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
14. MATERIAL Y MÉTODOS .....	24
15. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	31
16. ASPECTOS ÉTICOS .....	32
17. RESULTADOS.....	35
18. DISCUSIÓN.....	48
19. CONCLUSIONES .....	49
20. LIMITACIONES.....	50
21. SUGERENCIAS.....	50

22. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
23. ANEXO CUESTIONARIO FRAX.....	56
24. ANEXO INTERPRETACIÓN DEL CUESTIONARIO.....	57

### 3. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de la población de estudio.....	35
Tabla 2. Puntajes en índice FRAX por grupos de edad para fractura mayor y fractura de cadera. ....	45
Tabla 3. Frecuencia de riesgo para fractura de cadera por IMC.....	47
Tabla 4. Frecuencia de riesgo para fractura mayor por IMC .....	47

#### 4. LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sexo de los participantes .....	35
Figura 2. IMC por grados .....	36
Figura 3. Riesgo de fractura mayor por clasificación FRAX.....	37
Figura 4. Riesgo de fractura de cadera por FRAX .....	38
Figura 5. Puntaje en cuestionario FRAX para fractura mayor y fractura de cadera ..	39
Figura 6. Riesgo de fractura mayor por sexo. ....	40
Figura 7. Riesgo de fractura de cadera por sexo. ....	40
Figura 8. Puntajes por FRAX para fractura mayor por sexo.....	41
Figura 9. Puntajes por FRAX para fractura de cadera por sexo.....	42
Figura 10. Riesgo para fractura mayor por grupo de edad.....	43
Figura 11. Riesgo para fractura de cadera por grupo de edad .....	44
Figura 12. Tasa de factores de riesgo .....	46
Figura 13. Cantidad de factores de riesgo .....	46

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **CCC**            Coeficiente de correlación y concordancia
- **DMO**            Densidad Mineral Ósea
- **DXA**            Rayos X de doble energía
- **FRAX**            Fracture Risk Assessment Tool
- **IMC**            Índice de Masa Corporal
- **NOGG**            National Osteoporosis Guideline Group
- **RF**              Riesgo de Fractura
- **RFP**            Riesgo de Fractura Principal
- **RFC**            Riesgo de Fractura de Cadera
- **UMF**            Unidad de Medicina Familiar

## 5. LISTA DE DEFINICIONES

- **Factores de riesgo:** Cualquier característica o circunstancia observable de una persona o grupo de personas que se sabe que está asociada con una mayor probabilidad de desarrollar, o ser particularmente susceptible a una enfermedad.
- **Fractura Osteoporótica Mayor:** Fractura vertebral, de húmero o antebrazo.
- **Fractura por fragilidad:** Son aquellas provocadas por un mínimo impacto, como por ejemplo desde una altura equivalente a estar de pie, principalmente en el húmero, muñeca, vértebras y cadera.
- **Frecuencia:** La frecuencia absoluta es el número de veces que aparece un determinado valor en un estudio estadístico.
- **Índice FRAX:** Una herramienta en línea que permite calcular el riesgo de fractura en función de múltiples factores de riesgo clínicos, se conozca o no la densidad mineral ósea.
- **Riesgo alto de Fractura:** Según la Fundación Nacional de Osteoporosis (NOF), el riesgo de fractura se considera alto si el riesgo de fractura de cadera es  $\geq 3\%$  o el riesgo de fractura mayor es  $\geq 20\%$ .

## 6. DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a Dios por acompañarme en este proceso, para ser un instrumento de él y poder diagnosticar y tratar correctamente a los pacientes y sus familias.

- Le agradezco a Dios por que me ha puesto ángeles en mi familia y en mi formación académica.
- A mi padre Javier ya que siempre me inculcó a ser mejor persona y a esforzarme para lograr mis metas a base de perseverancia, trabajo, responsabilidad, honestidad, por ser mi ejemplo, le agradezco por su apoyo incondicional.
- A mi hermana Sofía por siempre estar y apoyarme, por sus sabios consejos.
- Agradezco a mi novio Fernando por ayudarme a lograr terminar esta etapa por su apoyo en mis mejores y peores momentos durante la residencia, por su paciencia y amor.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a la Facultad de Medicina, por darme la oportunidad de seguir preparándome y formarme como Médico Familiar.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social y en especial a la Unidad de Medicina Familiar número 45 de San Luis Potosí, por permitirme formar parte de su equipo de trabajo, para continuar aprendiendo habilidades, aptitudes, competencias, valores para crecer y desarrollarme como una excelente profesionista, adquirido por mis maestros, médicos y personal de enfermería.

Le agradezco a:

- Mi Coordinadora la Dra. María del Pilar Arredondo Cuellar por su asesoría e invaluable contribución a esta tesis, por su orientación, consejos, apoyo, y dedicación que me ha brindado, por inspirarme a ser una gran profesionista, un gran ser humano con entrega a la medicina familiar, para contribuir en la población de una manera positiva otorgando calidad de atención.
- Gracias a los Doctores: Sandra Sarahí Cárdenas Teposte, Miguel Ángel Mendoza Romo, Miriam Aguilar Hervert, Floriberto Gómez Garduño; por compartir su invaluable conocimiento y experiencia los cuales fueron fundamentales para la elaboración de este trabajo de investigación.
- Agradezco a todos los médicos que me formaron durante la especialidad, que me brindaron sabiduría y habilidades, para lograr mis metas.

## **8. ANTECEDENTES**

### **Introducción**

La osteoporosis tiene un impacto significativo en toda la población. Las fracturas osteoporóticas son una carga importante desde una perspectiva socioeconómica. Aunque se han propuesto iniciativas para reducir el problema, la osteoporosis sigue estando infradiagnosticada y muchos pacientes no reciben tratamiento, incluso cuando las fracturas sean a causa de tener osteoporosis. Además de las repercusiones personales por su alta morbilidad y mortalidad, la osteoporosis genera altos costos económicos para los sistemas de salud. (1)

### **Definición**

La osteoporosis se define como una condición sistémica caracterizada por baja masa ósea y deterioro de la microarquitectura ósea, lo que aumenta su fragilidad y riesgo de fractura (FR); Es asintomática hasta que se produce una fractura. La importancia clínica de esta afección radica en las fracturas resultantes. (2)

La fractura por fragilidad es la que se produce sin existir un traumatismo que justifique la rotura de un hueso previamente sano. Debido al incremento de la esperanza de vida de la población, las fracturas por fragilidad se perfilan como un reto para la salud pública por el incremento de su prevalencia y sus consecuencias, entre ellas la morbimortalidad asociada, los altos costos y el deterioro en la calidad de vida del paciente. (3)

### **Epidemiología**

La osteoporosis es un problema de salud pública a nivel mundial; Afecta a más de 200 millones de personas en todo el mundo. Se estima que entre el 30 y el 50% de las mujeres posmenopáusicas la padecen. (4)

Su prevalencia en México es de 17% en columna lumbar y 16% y 6% en cadera en mujeres y hombres mayores de 50 años, respectivamente. Se estima que el riesgo de

tener una fractura de cadera a lo largo de la vida en nuestro país es del 8,5% para las mujeres y del 3,8% para los hombres. (5)

### **Factores de riesgo**

Existen diversos factores asociados con el riesgo de fractura. Los más importantes son el sexo, la edad, la densidad mineral ósea (DMO), el antecedente de fractura por fragilidad, la fractura de cadera en un familiar de primer grado y el bajo peso (índice de masa corporal [IMC] < 20 kg/m<sup>2</sup>). Paradójicamente, la obesidad puede ser un factor de riesgo para algunas fracturas periféricas, como las fracturas del tercio distal del húmero y del radio. (6)

Otros factores de riesgo conocidos incluyen diversas enfermedades y tratamientos, entre ellos: hipogonadismo, menopausia precoz, menstruación prolongada, anorexia nerviosa, malabsorción intestinal, artritis reumatoide, diabetes, especialmente tipo 1, inmovilización prolongada, y los tratamientos con glucocorticoides, inhibidores de la aromatasa o agonistas de las hormonas liberadoras de gonadotropinas. (7)

Existen otras enfermedades y medicamentos que pueden estar asociados a la osteoporosis en menor medida, como el hiperparatiroidismo, el hipertiroidismo, los inhibidores selectivos de la serotonina, los inhibidores de la bomba de protones y los medicamentos anticonvulsivantes, así como el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol. La deficiencia de calcio y vitamina D también se ha considerado tradicionalmente como factor de riesgo de osteoporosis. (7)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció el diagnóstico de osteoporosis basándose en la densidad mineral ósea (DMO) evaluada mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DXA). Los valores límite originalmente descritos para las mujeres ahora se aplican también a los hombres. (8)

Sin embargo, la evidencia científica actual reconoce que los factores de riesgo clínicos son muy importantes para identificar a los pacientes con alto riesgo de fractura osteoporótica. Por ello, se han desarrollado diversas herramientas clínicas para evaluar este riesgo. Entre ellos destaca la herramienta de evaluación del riesgo de

fractura (HERF) o FRAX (The World Health Organization Fracture Risk Assessment Tool) por sus siglas en inglés. (9)

### **Riesgo de fractura**

La fractura ocurre cuando una fuerza, como un traumatismo, es aplicada sobre un hueso osteoporótico. En este sentido, la osteoporosis es un factor de riesgo para la fractura por fragilidad. (10)

Siguiendo el criterio de la National Osteoporosis Foundation (NOF), se considera como riesgo bajo, el riesgo absoluto de fractura mayor, menor o igual a 10% a los 10 años, riesgo alto si es mayor del 20%, y riesgo intermedio entre 10 y 20%. Asimismo, el riesgo alto de fractura de cadera sea mayor o igual a 3 %. (11)

### **Manifestaciones Clínicas**

La osteoporosis es una enfermedad asintomática, por tal motivo se le ha catalogado como la “epidemia silenciosa”. Los principales síntomas clínicos se deben a sus complicaciones, que son las fracturas. Las fracturas por fragilidad más comunes se producen en la columna, la muñeca y la cadera. Generalmente se clasifican en vertebrales y no vertebrales. Entre las no vertebrales se incluyen el húmero, la pelvis, las costillas y otras de menor frecuencia. Las fracturas de los dedos y de cráneo no se consideran osteoporosis y se duda de las fracturas de tobillo. (12)

Su mecanismo de lesión es por un traumatismo leve, como una simple caída desde la posición de bipedestación. Por ello también se les llama fracturas por fragilidad. Ocurren principalmente después de los 50 años lo que las distingue de las traumáticas, que predominan durante la juventud. Las manifestaciones clínicas de estas fracturas son las mismas que las del resto de las fracturas de la misma localización, y se acompañan de dolor, incapacidad funcional y deformidad. (13)

La fractura vertebral es la más común. Su cuadro clínico típico es el dolor agudo, aunque no es raro que esta sea asintomática. Esta puede deberse a tensiones

mecánicas como cargar peso o una hiperflexión, pero también puede no tener un motivo aparente. (14)

La fractura más grave es la de cadera, que suele ser provocada por una caída. La tasa de mortalidad más alta asociada con la osteoporosis está relacionada con la fractura de cadera y es uno de los costos sociales más importantes. La mortalidad en el primer año es del 20-30%, lo que significa que el riesgo de mortalidad aumenta de 2 a 10 veces en comparación con la expectativa de la población con las mismas características. La mayoría requiere intervención quirúrgica, pero las consecuencias de una fractura de cadera no se limitan a la hospitalización, sino también a una reducción de la calidad de vida. La mayoría de ellos tienen discapacidades residuales y en algunos casos se pierde la posibilidad de tener una vida independiente. (15)

### **Diagnóstico**

La técnica de medición ósea que es actualmente reconocida y validada por la OMS es la densitometría de doble haz. Los criterios densitométricos establecidos por la OMS confirman el diagnóstico de osteoporosis en función del valor del T-score (tomando como referencia el pico de masa ósea o valor máximo poblacional, que es la media del adulto joven) (16)

La absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) es uno de los métodos más importantes para medir la densidad mineral ósea. DEXA es una herramienta para predecir el riesgo de fracturas en mujeres, constituye el mejor indicador independiente para predecir el riesgo y puede usarse para evaluar la respuesta al tratamiento. DEXA es un método validado para medir la densidad mineral ósea (mineralización g/cm<sup>2</sup>) con una precisión del 1-2% en condiciones óptimas y se considera el estándar de oro para el diagnóstico de la osteoporosis. Esta tiene un costo en el medio privado desde los \$750 hasta los \$1500 pesos, y aunque en el sector público este fuera un estudio gratuito para derechohabientes, los tiempos de espera para realizarlo suelen ser considerablemente largos, de acuerdo a un estudio realizado por Contreras-Loya D. en 2015, el tiempo promedio de espera para estudios diagnósticos en el Instituto Mexicano del Seguro Social es de aproximadamente 10 semanas. (17,18)

A partir de este método de diagnóstico, la OMS ha establecido criterios que utilizan el T-score como parámetro y así estratificar el riesgo de fractura. Estos criterios son actualmente los más aceptados. El umbral de fractura se define como el valor de densidad ósea por debajo del cual aumenta el riesgo de fractura no traumática; Hay estudios que dicen que por cada disminución de la desviación estándar en la puntuación T de la masa ósea, el riesgo relativo de fractura aumenta entre 1,5 y 2 veces. (19)

### **Índice FRAX**

En 2008 la OMS y la Universidad de Sheffield crearon el algoritmo FRAX, una herramienta accesible online que permite calcular el riesgo de fractura basándose en múltiples factores de riesgo clínicos, independientemente de si se conoce la densidad mineral ósea o no. Debido a la calidad de los datos a partir de los que se ha calculado y la metodología utilizada, es probablemente, el método más recomendable para determinar el riesgo de fractura y, por tanto, ayuda a decidir si se debe o no instaurar una terapia antirresortiva para la prevención de fracturas. (20) El valor predictivo positivo del índice de FRAX es del 67% y un valor predictivo negativo del 76%. Con un alfa de Cronbach de 0.6 (21)

La aceptación y el uso del FRAX de forma generalizada permite identificar a las personas con un riesgo alto de fractura osteoporótica, tributarias de una intervención temprana y que pasan desapercibidas. Por otro lado, el FRAX ayuda a reducir el número de tratamientos innecesarios por administrarse a pacientes con un bajo riesgo de fractura. Otro uso del FRAX es su utilización para decidir que pacientes requieren de una densitometría ósea. Utilizando la clasificación de la NOF según los porcentajes de clasificación en alto, medio y bajo riesgo de fractura. (22)

El FRAX se realizó a partir de datos basales y seguimiento de 9 cohortes poblacionales prospectivas que incluyeron 59.232 pacientes (el 74% eran mujeres) de entre 40 a 90 años con un seguimiento total de 249.898 pacientes por año. Durante el seguimiento se recogieron 3.495 fracturas por fragilidad, 974 eran de la cadera. Por otro lado, se calculó la incidencia de fractura de cadera en cada país a partir de estudios

epidemiológicos locales. Los factores de riesgo de fractura que finalmente se incluyeron en el FRAX fue por su consistencia en todas las cohortes. (23)

Los datos de todas las cohortes se integraron en una regresión de Poisson donde los eventos de fractura y muerte se incluyeron como funciones continuas; se construyeron 4 modelos matemáticos: 1. Riesgo de presentar una fractura osteoporótica global o mayor (incluyendo fractura vertebral clínica, antebrazo y húmero proximal) sin inclusión de la DMO en el algoritmo diagnóstico. 2. Riesgo de presentar una fractura de cadera sin inclusión de la DMO en el algoritmo diagnóstico. 3. Riesgo de presentar una fractura osteoporótica global con inclusión de la DMO en el algoritmo diagnóstico. 4. Riesgo de presentar una fractura de cadera con inclusión de la DMO en el algoritmo diagnóstico. (24)

En los 4 modelos, el FRAX proporciona el riesgo absoluto de fractura en los próximos 10 años en forma de porcentaje de probabilidad. (25) Debido a la fácil aplicación del instrumento se escogió para el estudio, los datos que se obtengan se introducirán en el algoritmo y a su vez los resultados se clasificarán en alto medio y bajo riesgo de tener un evento de fractura.

El instrumento FRAX es muy accesible y permite el cálculo del riesgo absoluto de fractura osteoporótica mayor y de cadera en los próximos 10 años en distintas poblaciones, siendo un instrumento ya validado para la población mexicana. Este instrumento determina el riesgo a partir de una serie de variables como lo son: la edad, el sexo, el peso (kg) y la talla (cm) del paciente, así como diferentes antecedentes de importancia como el antecedente de fractura por fragilidad en la edad adulta, fractura de la cadera en alguno de los padres, ser fumador activo, el antecedente de ingesta de glucocorticoides durante más de 3 meses en total en una dosis de 5 mg/día o superior, el antecedente de presentar artritis reumatoide, osteoporosis secundaria por diabetes tipo 1, osteogénesis imperfecta, hipertiroidismo no tratado, menopausia prematura (< 45 años), enfermedad inflamatoria intestinal, o hepatopatía crónica, entre otros. (25)

Este instrumento ha conseguido poner sobre la mesa de discusión el tema del riesgo de fractura osteoporótica. Como cualidades principales que hay que destacar, es que el FRAX aporta un gran rigor metodológico, la ventaja de proporcionar el riesgo de fractura en términos absolutos e interesantes posibilidades de aplicación en la práctica clínica. (26)

En 2011 Del Rio y Cols. realizaron un estudio observacional longitudinal, cuyo objetivo fue examinar la capacidad de predicción de fracturas con FRAX desarrollada para España en mujeres con indicación de DMO con seguimiento de más de 7 años. El 10% sufrió alguna de las principales fracturas osteoporóticas, la de cadera representó el 0,9% del total. En este estudio se concluyó que la herramienta FRAX está razonablemente bien ajustada para predecir en concreto las fracturas de cadera. (27)

En 2016, Gómez Vaquero et al, realizaron el estudio EPISER, un estudio transversal multicéntrico realizado en la población española. El objetivo fue calcular la frecuencia de alto riesgo de fractura en la población. Se incluyeron 3.154 sujetos de edad igual o superior a 40 años (1.184 hombres y 1.970 mujeres) los cuales se seleccionaron mediante muestreo aleatorio estratificado. El riesgo de fractura principal (RFP) y de cadera (RFC) se calcularon con la herramienta FRAX versión España, sin la inclusión de la densidad mineral ósea. (28)

Para definir alto riesgo de fractura, se utilizaron los umbrales  $RFP \geq 20\%$ ,  $RFP \geq 10\%$ ,  $RFP \geq 7,5\%$  y  $RFC \geq 3\%$ . Los resultados arrojaron que el 3.96 % de la población tenía un  $RFP \geq 20\%$ ; el 17.2 % tenía un riesgo  $\geq 10\%$ , 22.8% un riesgo  $\geq 7,5\%$  y el 27.7%, un  $RFC \geq 3\%$ . En las mujeres de 65 años o más, el RFC fue alto en el 58%. Por lo que se concluyó que el estudio EPISER nos permitió conocer el riesgo de fractura calculado por FRAX y la prevalencia de alto riesgo de fractura en la población general según los diversos umbrales utilizados en España. (28)

Llisterri J y Cols. en España en 2013 realizaron un estudio descriptivo transversal en 100 mujeres y 63 hombres (>55 años) en la consulta de medicina familiar, se les aplicó FRAX para calcular su riesgo de fractura. En el grupo de hombres, el riesgo medio de fractura mayor y de cadera fue de 2.5% y 0.5% respectivamente. Presentaron un

riesgo alto de fractura de cadera 5 hombres (7.4%) y ninguno tuvo riesgo alto de fractura mayor. En el grupo de mujeres el riesgo medio para fractura mayor y de cadera fue de 5.63% y 1.73% respectivamente. 4 mujeres (4%) tuvieron riesgo alto para fractura mayor y 16 mujeres (16%) presentaron riesgo alto para fractura de cadera. (29)

Pocos estudios se han hecho en México utilizando FRAX, y principalmente se han realizado considerando como población a las mujeres, lo anterior asociado al mayor riesgo que presentan para el desarrollo de osteoporosis, sin embargo, uno de los estudios en población general que aplica este índice es el de Clark P. de 2016, quienes hicieron una determinación mediante FRAX en población mexicana mediante grupos de edad entre los 40 y los 90 años, donde se observa un incremento en el índice FRAX conforme aumenta la edad, siendo de 18.8% a los 80 años para fractura mayor y 7.1% para fractura de cadera. Es importante mencionar que desde los 50 años de edad existe un riesgo de fractura mayor del 4.5% y de 0.6% para fractura de cadera. (30)

En cuanto al género podemos encontrar el artículo de Ramírez-Pérez E. et al de 2019; quienes hicieron una estimación de la fragilidad ósea en mujeres postmenopáusicas utilizando FRAX, encontrando un porcentaje de FRAX para mujeres mayores de 50 años de 7.4% para fractura mayor y de 2.5 % para fractura de cadera. (31). Otro estudio es de Horta-Bass et al. en 2017, quienes hicieron una estimación mediante este índice en 431 mujeres mexicanas entre 40 y 90 años, reportando un puntaje para fractura mayor de  $5.3 \pm 1.03\%$  (IC 95% 4,97-5,66) y de  $1,30 \pm 0,03\%$  (IC 95% 1,16-1,38) para fractura de cadera. (32)

Siendo relevante que en este último estudio también reportan la cantidad de factores de riesgo presentados en su población, donde indican que 54.8% no tuvieron factores de riesgo, 31.8% tuvieron un factor de riesgo, 10.4% tuvieron 2, y solo el 3% tuvieron 3 factores, siendo este el máximo. (32) A su vez se encontraron estudios de otros países como el de López-Gavilánez E. et al. de 2022, quienes utilizaron el índice FRAX en población ecuatoriana encontrando un puntaje promedio para fractura mayor de 2.85 y de 1.21 para fractura de cadera. (33)

Con respecto al IMC y la fragilidad ósea hay autores como López-Gómez J. et al. quienes hablan acerca de la obesidad como un factor protector ante la osteoporosis y el riesgo de fracturas, lo que podría estar asociado al aumento de masa grasa que lleva a la conversión de andrógenos a estrógenos aumentando el metabolismo óseo, sin embargo, también hablan acerca de cómo aún hay incertidumbre acerca del sobrepeso y si funge como factor protector o de riesgo para fracturas. (34) Sin embargo, se necesitan más estudios para demostrar la asociación entre obesidad y riesgo bajo de fractura por fragilidad. La postura anterior acerca de la función protectora de la obesidad también se encuentra aún en disputa, y artículos más recientes como el de Rico-Rosillo M. de 2021, resalta el cómo la obesidad a través de diferentes mecanismos puede tener repercusiones negativas en la salud ósea. (35) El HERF (FRAX) se encuentra validado (36) y calibrado para la población mexicana de acuerdo a la Guía de Práctica Clínica Osteoporosis en mujeres postmenopáusicas en su actualización de 2019; además, su adecuación para el primer nivel se ha desarrollado en formato de papel, que permite obtener el riesgo de fractura, cruzando la edad y el Índice de masa corporal (IMC) en la tabla, sin necesidad de contar con una computadora, ni red de internet. Está basado en el algoritmo online, en el que cada factor de riesgo de los 7 incluidos, suma 1 punto, por lo que si suma 7 puntos será considerado como 6 puntos (37) (Anexo 4)

Conocer el riesgo de fractura tiene diversas aplicaciones en varios niveles de actuación: En la práctica clínica diaria, permite guiar a los pacientes sobre la actitud diagnóstica y terapéutica. (38) El tratamiento de la osteoporosis dista de ser satisfactorio. Hay dos circunstancias que contribuyen a ello: Los tratamientos que son enfocados a retrasar la resorción ósea son mucho más efectivos que aquellos que tienen como objetivo promover la remineralización. Esto significa que el tratamiento debe ser preventivo, e iniciarse antes de que la destrucción de la estructura ósea sea irreversible, y surjan dificultades para identificar factores de riesgo. (39)

De acuerdo con Lozano J. et al, en un estudio de 2003 en Madrid, Los datos epidemiológicos muestran que el riesgo relativo de fractura aumenta de 2 a 3 veces

por cada desviación estándar que disminuya la densidad ósea respecto a la media. La osteoporosis se diagnostica tradicionalmente con la primera fractura. La combinación de los factores citados tiene consecuencias adversas, ya que conduce a un tratamiento preventivo, pero no promueve a una identificación precisa de los grupos de riesgo. (39)

A su vez, de acuerdo con lo establecido por las guías NOGG (National Osteoporosis Guideline Group), los pacientes que estén en el umbral de bajo riesgo de tener una fractura solo requieren vigilancia, los de riesgo elevado, se aconseja brindar tratamiento, y los de riesgo intermedio, se verían favorecidos de una densitometría para reclasificarlos de nuevo como de alto o bajo riesgo. (40)

## 9. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas por fragilidad representan una carga significativa para la salud pública debido a su alta prevalencia y los costos directos e indirectos asociados para el sistema de salud. El riesgo de sufrir una fractura de cadera a los 50 años es de 8.5% en mujeres y 3.8% en hombres, es decir, una de cada 12 mujeres y uno de cada 20 hombres mayores de 50 años tendrán una fractura de cadera en la edad adulta. (41)

Las fracturas vertebrales en la población mexicana son frecuentes: el estudio de fracturas vertebrales en América Latina (LAVOS) informa que el 19.2% de las mujeres y el 9.7% de los hombres mayores de 50 años en México, tienen fracturas vertebrales. (41)

La evidencia científica actual reconoce que los factores de riesgo clínicos tienen gran importancia para identificar a los pacientes con alto riesgo de sufrir una fractura osteoporótica. Por ello, se han desarrollado diversas herramientas clínicas que permiten estimar dicho riesgo. Entre ellas destaca la herramienta FRAX. (42)

El proceso comienza con la evaluación de la probabilidad de fractura y la categorización del riesgo de fractura en función de la edad, el sexo, el IMC y los factores de riesgo clínicos. Solo con esta información, a algunos pacientes con alto riesgo se les puede ofrecer tratamiento sin recurrir a las pruebas de DMO. Por ejemplo, en la mayoría de las guías en Europa y América del Norte recomiendan el tratamiento en ausencia de DMO en mujeres con una fractura por fragilidad previa. Muchos realizarían una prueba de DMO, pero con frecuencia esto se debe a motivos distintos a decidir sobre la intervención (por ejemplo, como referencia para el seguimiento del tratamiento). (42)

En mujeres mayores de 45 años las fracturas por fragilidad consumen más días de hospitalización que otras enfermedades como las complicaciones por diabetes, infarto miocárdico y cáncer de mama. (41)

Del 12% al 20% de las personas que sufren una fractura de cadera mueren en el primer año, de los sobrevivientes, la mitad queda con discapacidad parcial y el 10% con discapacidad total. (41)

Para fines de epidemiología al tener una población tan grande de edad avanzada, es necesario conocer el riesgo de fractura por fragilidad en esta población, esta información se puede utilizar para justificar la prescripción de intervenciones farmacológicas y no farmacológicas en pacientes con factores de riesgo, sin necesariamente contar con una prueba de DMO.

Es muy importante detectar oportunamente estos factores de riesgo, así como saber en cuales rangos de edad estamos obligados a realizar el tamizaje de riesgo de fractura dentro en la consulta de Medicina Familiar, con lo que se pueden prevenir complicaciones, disminuir el riesgo de morbilidad- mortalidad, favorecer el envío a segundo nivel de atención, así como un tratamiento oportuno, además de reducir los gastos en hospitalizaciones por tratamientos de fracturas por fragilidad, mejorando la calidad de vida del paciente y aumentado la vida laboral de los mismos.

## **10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo con la Secretaría de Salud, en la actualidad existen 29 mil 732 fracturas de cadera al año en todo el país a causa de la osteoporosis. En México, 1 de cada 12 mujeres y 1 de cada 20 hombres después de los 50 años de edad tendrán una fractura de cadera, y el 19.2% de las mujeres mayores de 50 años presentan una fractura vertebral por morfometría, Con el aumento de la población adulta se estima que para el 2050 la cantidad anual de fracturas de cadera llegue a 110 055, más de cinco veces la cifra de 20 mil 725 registrada en 2005. (41)

En la mayor parte del mundo, existe población con osteoporosis, que se diagnostica a diferentes edades de la vida, pero a diferencia de las demás patologías, la osteoporosis toma importancia por las fracturas por fragilidad en los pacientes que padecen esta enfermedad. (41)

Los costos estimados para el manejo de la osteoporosis y la masa ósea baja (osteopenia) en 2010, en México, fueron de \$ 154.9 millones, mientras que los costos relacionados con las fracturas por fragilidad fueron de \$ 256.2 millones. En San Luis Potosí, en la Unidad de Medicina Familiar No. 45 del Instituto Mexicano del Seguro Social se reporta en el censo de población un total 16,627 pacientes mayores de 50 años, lo que corresponde aproximadamente al 10% de la población que se atiende en esta unidad, siendo esta población la que está en riesgo de sufrir fracturas por fragilidad y como consecuencia un alto grado de morbimortalidad. (43)

Por lo que conocer el riesgo de fractura por fragilidad en nuestra población debe ser una prioridad para el sector salud, se deben llevar a cabo más investigaciones con el propósito de identificar, intervenir y dar seguimiento para evitar complicaciones.

## **11. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Por lo cual nos surge la siguiente pregunta: ¿Cuál es la frecuencia del riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, con el índice FRAX en la población mayor de 50 años?

## **12. HIPÓTESIS**

Debido a que un estudio transversal descriptivo, no amerita hipótesis ya que su objetivo no es demostrar una hipótesis de trabajo, sino más bien determinar frecuencia.

## **13. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la frecuencia del riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, con el índice FRAX en la población mayor de 50 años de la Unidad de Medicina Familiar 45.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Diferenciar el riesgo de fractura por fragilidad en alto, medio y bajo riesgo de fractura mayor.
2. Diferenciar el riesgo de fractura por fragilidad en alto, medio y bajo riesgo de fractura de cadera.
3. Identificar el riesgo de fractura por fragilidad por sexo y grupos de edad para fractura mayor y fractura de cadera.
4. Identificar la tasa de los factores de riesgo en la población de estudio.
5. Identificar el número de factores de riesgo que presentó la población de estudio.
6. Identificar la frecuencia del riesgo de fractura mayor y de cadera de acuerdo al IMC.

## 14. MATERIAL Y MÉTODOS

**TIPO DE ESTUDIO:** Observacional, descriptivo.

**DISEÑO DE ESTUDIO:** Transversal, prospectivo.

**COLECCIÓN DE LOS DATOS:** Prolectivo.

**TIPO DE MUESTREO:** No probabilístico por conveniencia.

### **TAMAÑO DE MUESTRA**

Se calculó el tamaño de muestra con la calculadora calculator.net, usando la fórmula de población finita, de acuerdo con el censo de población vigente de pacientes derechohabientes de la UMF 45 mayores de 50 años. Resultó un tamaño de muestra de 224 pacientes. Con una frecuencia esperada del 18% de acuerdo con la literatura encontrada, un nivel de confianza de 95% (Z score: 1.96) y un intervalo de error de 5%.

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{z^2 \times \hat{p}(1-\hat{p})}{\epsilon^2 N}}$$

$$n' = 16627 / [1 + (1.962 \times 0.20(1-0.20) / (0.05)^2(16,627))] = 224$$

Donde:

n' = tamaño de la muestra

n = tamaño de la población, de acuerdo con el censo de población vigente de la UMF45 se tienen registrados 16 627 pacientes derechohabientes de la unidad mayores de 50 años.

e: margen de error: 0.05, nivel de precisión absoluta, referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

z: puntuación z (para un intervalo de confianza del 95% corresponde un z score = 1.96)

p: proporción de la población esperada, proporción aproximada del fenómeno en estudio, tomando como referencia el estudio de acuerdo al CENAPRECE en 2019 donde se reportó una frecuencia de pacientes propensos a fracturas por fragilidad del 18% en adultos a partir de los 50 años en México.

## **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes derechohabientes de la UMF No. 45 del Instituto Mexicano del Seguro Social en la ciudad de San Luis Potosí.

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Pacientes mayores de 50 años de la UMF 45, IMSS San Luis Potosí, SLP.

## **LUGAR DONDE SE DESARROLLARÁ EL ESTUDIO**

Unidad de Medicina Familiar No. 45 del Instituto Mexicano del Seguro Social en la ciudad de San Luis Potosí, S.L.P. México.

## **TIEMPO DE EJECUCIÓN**

Enero a diciembre de 2023.

## **ESQUEMA DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes derechohabientes mayores de 50 años adscritos a la UMF 45 IMSS.
- Pacientes que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con diagnóstico de Osteoporosis primaria.
- Pacientes con tratamiento antirresortivo.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes con cuestionarios incompletos.

## **VARIABLE DEPENDIENTE**

- Riesgo de fractura.

## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición operacional	Medición	Fuente de información	Tratamiento de la variable
Edad	Cuantitativa, continua.	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Edad en años referida por el paciente	Años.	Algoritmo FRAX	Mínimo, máximo y media representado en tabla.
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica.	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana	Sexo referido por el paciente	Hombre. Mujer.	Algoritmo FRAX	Porcentaje Gráfico de pastel
Peso	Cuantitativa, continua.	Medición de la masa corporal de los pacientes.	El peso obtenido de la medición en báscula	Kg.	Algoritmo FRAX	Mínimo, máximo y media representado en tabla.
Estatura	Cuantitativa, continua.	Medida de la estatura del paciente desde los pies hasta la cabeza.	La estatura obtenida de la medición con estadímetro	Cm.	Algoritmo FRAX	Mínimo, máximo y media representado en tabla.
Fractura previa	Cualitativa, dicotómica.	Pérdida de continuidad normal de la sustancia ósea o cartilaginosa que ha presentado el paciente previo al estudio.	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.	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX	Tasa Gráfica de barras.
Padres con Fractura de Cadera	Cualitativa, dicotómica.	Pérdida de continuidad normal de la sustancia ósea o cartilaginosa en cuello de fémur	Preguntas sobre la historia de fractura de cadera en la madre o padre del paciente.	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX	Tasa Gráfica de barras.

		que hayan presentado los padres del paciente.				
Fumador Activo	Cualitativa, dicotómica.	Inhalación del humo de la corriente principal es decir el humo que se aspira directamente de la colilla de cigarro.	Si el paciente fuma tabaco en la actualidad.	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX	Tasa Gráfica de barras.
Glucocorticoides	Cualitativa, dicotómica.	Sustancias sintetizadas artificialmente con efecto terapéutico con uso antiinflamatorio e inmunosupresor.	El paciente está tomando corticoesteroides actualmente o los ha tomado durante más de tres meses a una dosis equivalente a 5mg de prednisolona al día o más (o dosis equivalentes de otros corticosteroides).	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX	Tasa Gráfica de barras.
Artritis Reumatoide	Cualitativa, dicotómica.	Enfermedad sistémica caracterizada por la inflamación crónica de las articulaciones sinoviales y degeneración progresiva de las mismas, que causa limitación de los movimientos y con el tiempo deformidad.	El paciente tiene diagnóstico confirmado de artritis reumatoide.	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX	Tasa. Gráfica de barras.

Osteoporosis secundaria	Cualitativa, dicotómica.	Enfermedad con pérdida de la densidad ósea debido a enfermedades como: diabetes tipo I (insulina-dependiente), osteogénesis imperfecta del adulto, hipertiroidismo no tratado durante largo tiempo, hipogonadismo o menopausia prematura (<45 años), malnutrición o malabsorción crónicas o hepatopatía crónica.	El paciente tiene un trastorno fuertemente asociado a osteoporosis como: diabetes tipo I (insulina-dependiente), osteogénesis imperfecta del adulto, hipertiroidismo no tratado durante largo tiempo, hipogonadismo o menopausia prematura (<45 años), malnutrición o malabsorción o hepatopatía crónicas	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX	
Alcohol, 3 o más dosis por día	Cualitativa, dicotómica.	Consumo de alcohol, sustancia psicoactiva con propiedades causantes de dependencia,	El paciente bebe 3 o más dosis (8-10g) de alcohol por día. Esto equivale a una caña de cerveza (285ml), una copa de licor (30ml), una copa de vino de tamaño mediano (120ml), o 1 copa de aperitivo (60ml).	Sí (1) No (0)	Algoritmo FRAX.	Tasa. Gráfica de barras.
IMC	Cualitativa, nominal.	Ecuación matemática para medir la relación entre peso y talla.	Es el resultado de dividir el peso del paciente entre el cuadrado de la talla de este.	IMC bajo peso < 19.9 normal > 24.9 sobrepeso o > 25 Obesidad > 30.	Algoritmo FRAX.	Porcentaje. Gráfico de pastel.

Riesgo alto de fractura por fragilidad	Cuantitativa, continua.	Posibilidad alta de ruptura de hueso por disminución en la densidad ósea, secundario o no a traumatismo.	Resultado calculado de la probabilidad de sufrir una fractura en un periodo de 10 años con la escala de FRAX.	Porcentaje $\geq 20\%$ en Fractura mayor $\geq 3\%$ en Fractura de cadera.	National Osteoporosis Foundation	Porcentaje. Gráfico de pastel.
Riesgo intermedio de fractura por fragilidad	Cuantitativa, continua.	Posibilidad intermedia de ruptura de hueso por disminución en la densidad ósea, secundario o no a traumatismo.	Resultado calculado de la probabilidad de sufrir una fractura en un periodo de 10 años con la escala de FRAX.	Porcentaje $\geq 10\%$ y $< 20\%$ en Fractura mayor.	National Osteoporosis Foundation	Porcentaje. Gráfico de pastel.
Riesgo bajo de fractura por fragilidad	Cuantitativa, continua.	Posibilidad baja de ruptura de hueso por disminución en la densidad ósea, secundario o no a traumatismo.	Resultado calculado de la probabilidad de sufrir una fractura en un periodo de 10 años con la escala de FRAX.	Porcentaje $\leq 10\%$ en Fractura mayor $\leq 3\%$ en Fractura de cadera.	National Osteoporosis Foundation	Porcentaje. Gráfico de pastel.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS

Se elaboró el protocolo de investigación para envío y aprobación del Comité Local de Investigación en Salud del Hospital General de Zona 1 en San Luis Potosí, así como por el Comité de Ética en Investigación, quienes dieron un dictamen de APROBADO a este protocolo con número de registro R-2022-2402-054 (Anexo 6 y 7)

Posterior a ser aprobado por los comités de investigación y ética y haberse asignado un número de registro, se solicitó permiso a la directora de la unidad de Medicina Familiar número 45 para la realización de este.

En la sala de espera de la Unidad de Medicina Familiar 45 del IMSS se captaron adultos mayores de 50 años, se les explicó en qué consistía el estudio y se les invitó a participar. Se les explicó y entregó el consentimiento informado y en caso de que

aceptaran y firmaran dicho consentimiento se procedió a tomar los datos personales: nombre, edad, número de seguridad social, consultorio que le corresponde y turno.

A cada paciente se le asignó un número de folio. A cada uno se le invitó de forma personal a participar en el estudio, se le explicó en lo que consiste el estudio y el propósito de este, una vez explicado al paciente lo anterior y tras haber aclarado las dudas que presentó, se solicitó al paciente y a un familiar que firmaran el consentimiento informado. Posteriormente, se realizó el cuestionario FRAX, donde se interrogaron las 11 preguntas que incluye el cuestionario, incluyendo los siete factores de riesgo que abarca el instrumento utilizado, a su vez el investigador realizó la somatometría del paciente (el peso y la talla) con una báscula del instituto previamente calibrada, toda la información se plasmó en la hoja de entrevista.

Toda la información obtenida es considerada confidencial, cuidando la integridad de las personas, de manera profesional y cuidando la privacidad de cada participante, no será divulgada la información personal del paciente. Al terminar, se le agradeció a cada sujeto su participación y posteriormente se le comentó cuál es su riesgo de fractura por fragilidad y en caso de tener un riesgo elevado de sufrir fractura por fragilidad, se le notificó a su médico familiar, para que este actué de manera oportuna.

Los datos obtenidos se introdujeron en el algoritmo FRAX online validado para México y el porcentaje obtenido para riesgo de fractura por fragilidad de cadera y fractura mayor a 10 años de cada paciente, a su vez se clasificó según los criterios de la NOF en alto (mayor o igual a 20% para fractura por fragilidad mayor; y mayor o igual a 3% para fractura de cadera); riesgo intermedio y bajo riesgo (menor o igual a 10% para fractura por fragilidad mayor), se compiló una base de datos en una hoja de recolección de datos de Excel, se ingresó al sistema SPSS y se realizó estadística descriptiva, donde se determinó la frecuencia del riesgo de fractura por fragilidad en la población mayor de 50 años de la unidad.

## **15. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para las variables cuantitativas continuas se realizó un análisis con medidas de tendencia central, así como su presentación por medio de tablas, graficas de bigote y polígonos de frecuencia para comparar la distribución de una misma variable continua.

Para las variables cuantitativas discretas se utilizaron gráficos de barras. Y barras agrupadas para comparar poblaciones entre sí.

Para las variables cualitativas se realizó el análisis por medio de frecuencias y tasas, su presentación se realizó en barras simples y gráficos de pastel. La frecuencia se expresó en porcentaje.

El procesamiento de datos se realizó con el programa SPSS versión 21 y se expresó en cuadros y gráficas.

## **16. ASPECTOS ÉTICOS**

Se tomó en cuenta para la realización de esta investigación lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud.

El artículo 16 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud expresa que en las investigaciones en humanos se protegerá la privacidad del individuo de investigación y se le identificará sólo si los resultados lo requieren y este otorgue su consentimiento. (44)

El artículo 17 señala que se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Las investigaciones se clasifican en diferentes categorías, esta investigación se incluye en la categoría de investigación con riesgo mínimo, donde se emplean procedimientos comunes como pesar al sujeto, y se realizaran preguntas que pueden resultar sensibles. (44). En esta investigación se pesarán a los sujetos que desconozcan su peso actual, y se les preguntará si consumen alcohol.

El artículo 20 menciona que se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y los riesgos a los que está expuesto, por libre elección y sin coacción. (44) Para este estudio a los participantes se les dio una carta de consentimiento informado la cual se encuentra en el Anexo 2 de este documento.

En la Declaración de Helsinki actualizada en 2013, donde se señalan los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, se menciona que el protocolo de investigación debe enviarse al comité de ética e investigación pertinentes, para su consideración, comentario, asesoramiento y aprobación antes de comenzar el estudio. Además, nos hace saber que la participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. (45)

El informe Belmont, el cual fue creado en 1979, explica los principios éticos fundamentales para la protección de los sujetos humanos de investigación. El primer

principio es el respeto a las personas donde se procura proteger su autonomía. El segundo es el principio de Beneficencia en el cual se busca el máximo beneficio de la persona, así como el menor número de riesgos. El tercer principio es la justicia, la cual alude que los riesgos y beneficios de un estudio de investigación deben ser repartidos equitativamente entre los sujetos de estudio. (46) A los participantes de la investigación se les hará saber su resultado y en caso de detectar un riesgo alto de fractura por fragilidad, se le hará saber, para que el médico familiar realice las intervenciones oportunas.

Finalmente, en el artículo 8 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares concierne que cualquier tratamiento de datos personales requiere el consentimiento de su titular. Dicho consentimiento será expreso cuando la voluntad se exprese de forma verbal, por escrito, por medios electrónicos, ópticos o por cualquier otra tecnología o mediante signos inequívocos. (47)

## RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Se utilizaron los recursos propios del investigador principal, no se utilizó ningún tipo de financiamiento gubernamental, privado o de la propia institución.

### Recursos humanos

El grupo de investigadores cuenta con la experiencia para llevar a cabo el presente estudio. Dra. Sandra Sarahí Cárdenas Teposté, Médico endocrinólogo, quien labora en el Hospital General de Zona 02 IMSS. Dra. María del Pilar Arredondo Cuellar, Médico Familiar, Coordinador Clínico de Educación e Investigación en salud en la UMF 47 del IMSS. Con maestría en Educación en competencias. Dr. Miguel Ángel Mendoza Romo, Médico Endocrinólogo, con maestría en Educación, y amplia experiencia en el campo de la investigación clínica. Y Dra. Diana Laura Reyes Barbosa, Residente de tercer año de la Especialidad de Medicina Familiar.

### Recursos materiales

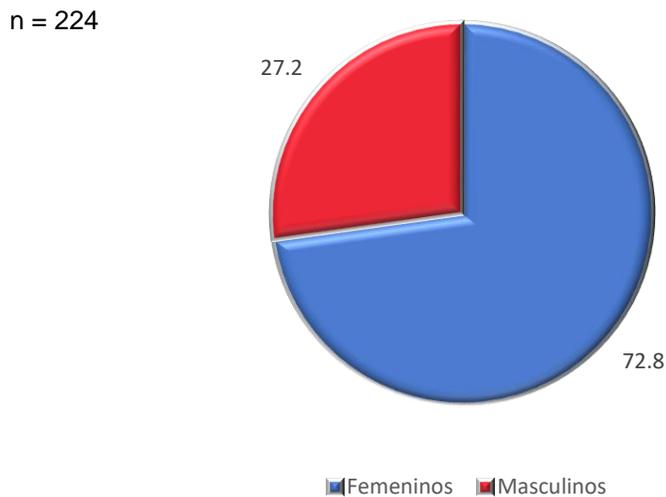
EQUIPO	MARCA	PROPIEDAD	PRECIO
Computadora portátil	DELL	Diana Laura Reyes	\$13,000
Impresora	HP	Diana Laura Reyes	\$5,000
Hojas blancas	SCRIBE	Diana Laura Reyes	\$230
Bolígrafo	Papel Mate	Diana Laura Reyes	\$25
Báscula Clínica	Nuevo león	UMF 45 IMSS	\$4,199

## 17. RESULTADOS

### Características generales de la población

En total se incluyeron 224 personas en este estudio, de las cuales 27.2% de los participantes (n = 61), fueron hombres, y 72.8% fueron mujeres (n = 163). (Figura 1)

Figura 1. Sexo de los participantes



\*Porcentaje  
Fuente: Instrumento de recolección

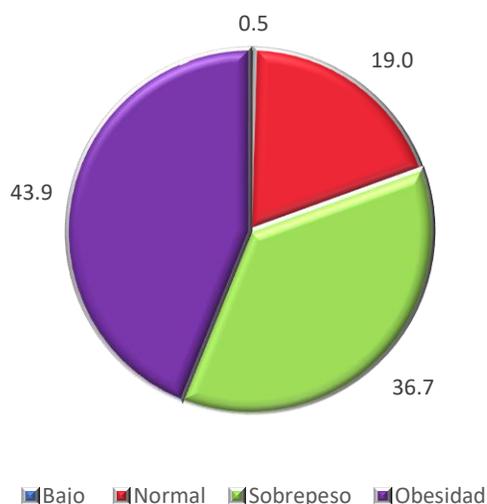
De estos participantes la edad promedio fue de 65.3 años, con respecto al peso la media fue de 70.4 kg, en cuanto a la altura, la media fue de 1.54 metros, finalmente, con respecto al IMC, se obtuvo una media de 29.6. (Tabla I)

Tabla 1. Características generales de la población de estudio			
	Mínimo	Máximo	Media
Edad	50	90	65.3
Peso*	43	126	70.4

Estatura**	1.35	1.78	1.54
IMC	18.7	46.1	29.6
n = 224 *Kilogramos **Metros Fuente: Instrumento de recolección			

El IMC a su vez se clasificó como Bajo (IMC <19.9), Normal (IMC 20 – 24.9), Sobrepeso (IMC 25 – 29.9) y Obesidad (IMC >30), con base en lo anterior se identificó que 2(0.5%) tuvieron un IMC bajo, 42(19%) un IMC normal, 82(36.7%) Sobrepeso, y finalmente, 98(43.9%) obesidad, por lo tanto, se puede determinar que en su mayoría los participantes tenían sobrepeso u obesidad. (Figura 2)

Figura 2. IMC por grados



n = 224

\*Porcentaje

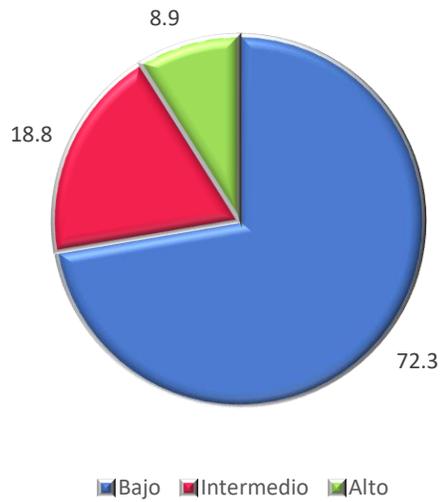
Fuente: Instrumento de recolección

### Riesgo de fractura mayor por FRAX

Con base en el resultado del cuestionario FRAX se identificó a un 72.3% (n = 162) con un riesgo Bajo para fractura mayor, 18.8% (n = 42) con un riesgo Intermedio y solo 8.9% (n = 20) con un riesgo Alto. (Figura 3)

Figura 3. Riesgo de fractura mayor por clasificación FRAX

---



n = 224

---

\*Porcentaje

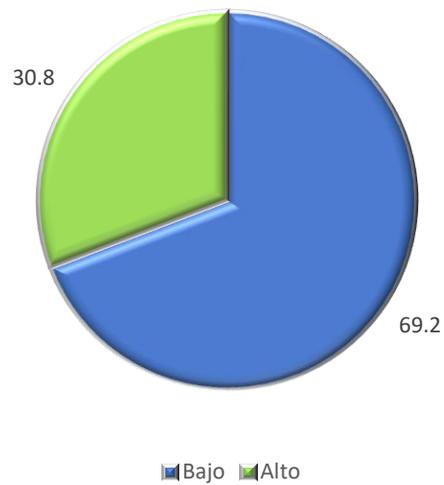
Fuente: Instrumento de recolección

### Riesgo de fractura de cadera por FRAX

Repitiendo el proceso anterior, con base en el resultado del cuestionario FRAX se identificó a un 69.2% (n = 155) con un riesgo Bajo para fractura de cadera y un 30.8% (n = 69) con un riesgo Alto. (Figura 4)

Figura 4. Riesgo de fractura de cadera por FRAX

---



n = 224

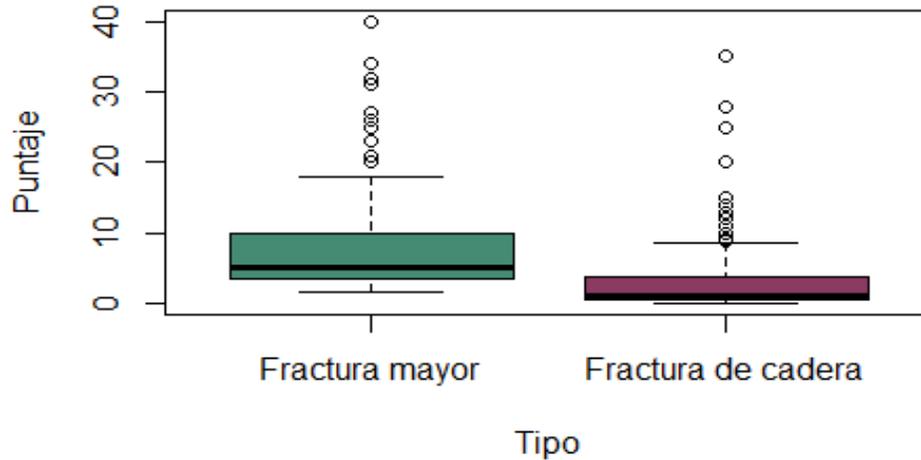
---

\*Porcentaje

Fuente: Instrumento de recolección

Observando el puntaje para cada uno de estos riesgos, podemos apreciar que la media para fractura mayor fue de 8.15, mientras que para fractura de cadera fue de 3.5, el valor mínimo para fractura mayor fue de 1.5 mientras que para fractura de cadera fue de 0.1, el valor más alto para fractura mayor fue de 40 y para cadera de 35. (Figura 5)

Figura 5. Puntaje en cuestionario FRAX para fractura mayor y fractura de cadera



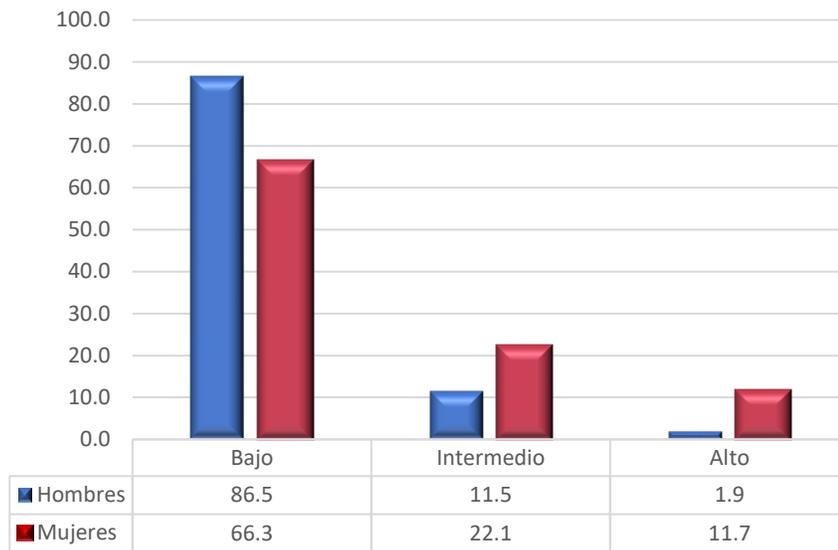
n = 224

Fuente: Instrumento de recolección

### Riesgo de fractura por sexo

Para el caso de fractura mayor resalta que las mujeres tuvieron porcentajes más altos para los grados intermedio 36(22.1%) y alto 19(11.7%), en comparación, solo 7(11.5%) de los hombres tuvieron un riesgo intermedio y solo 2(1.9%) un riesgo alto. (Figura 6)

Figura 6. Riesgo de fractura mayor por sexo.



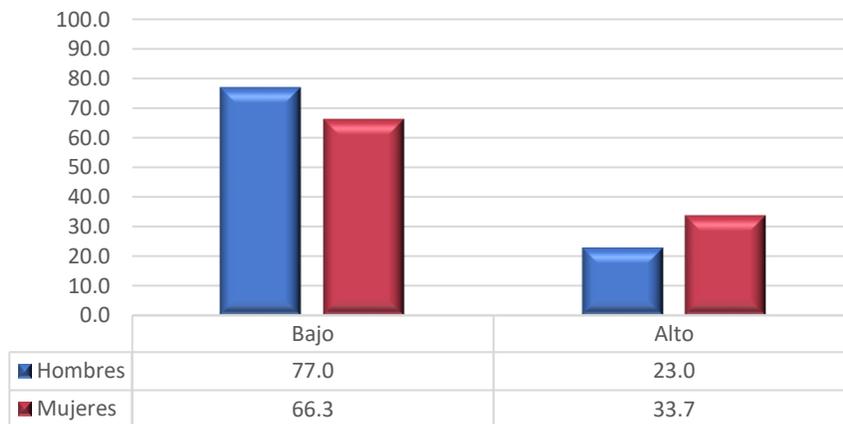
n = 224

\*Porcentaje

Fuente: Instrumento de recolección

En el caso de fractura de cadera se repite el escenario puesto que es superior el porcentaje de mujeres con un riesgo alto de fractura de cadera 55(33.7%) en comparación con los hombres 14(23.0%). (Figura 7)

Figura 7. Riesgo de fractura de cadera por sexo.



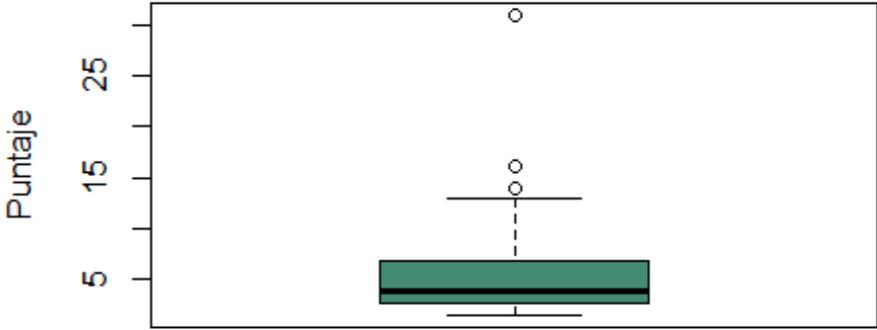
n = 224

\*Porcentaje

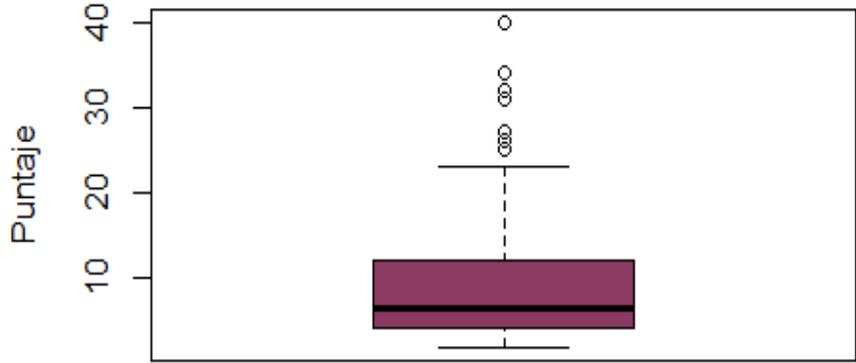
Fuente: Instrumento de recolección

Observando los puntajes obtenidos en FRAX por sexo para fractura mayor podemos identificar que el puntaje promedio para hombres es de 5.51, con un valor mínimo de 1.5 y un máximo de 31, mientras que para las mujeres el puntaje promedio fue de 9.13, con un valor mínimo de 1.8 y un máximo de 40. (Figura 8)

Figura 8. Puntajes por FRAX para fractura mayor por sexo



A



B

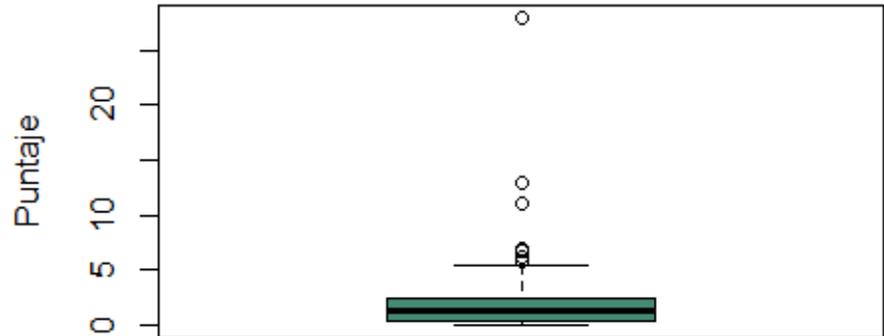
n = 224

- A. Puntajes en FRAX para fractura mayor en hombres
- B. Puntajes en FRAX para fractura mayor en mujeres

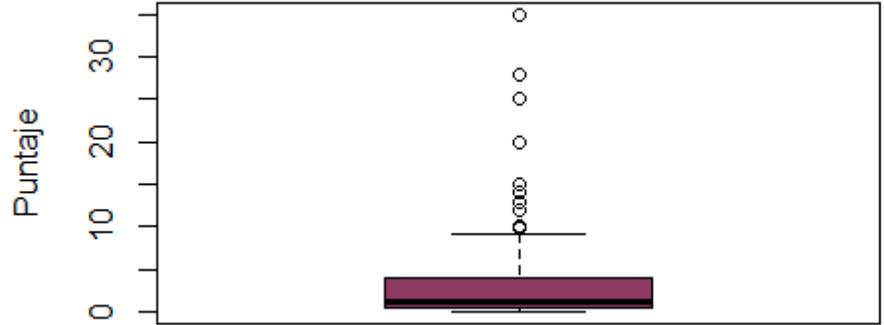
Fuente: Instrumento de recolección

Para el caso de fractura de cadera, podemos identificar que para fractura de cadera el puntaje promedio para hombres es de 2.63, con un valor mínimo de 0.1 y un máximo de 28, mientras que para mujeres el puntaje promedio fue de 1.1, con un valor mínimo de 0.1 y un máximo de 35. (Figura 9)

Figura 9. Puntajes por FRAX para fractura de cadera por sexo



A



B

n = 224

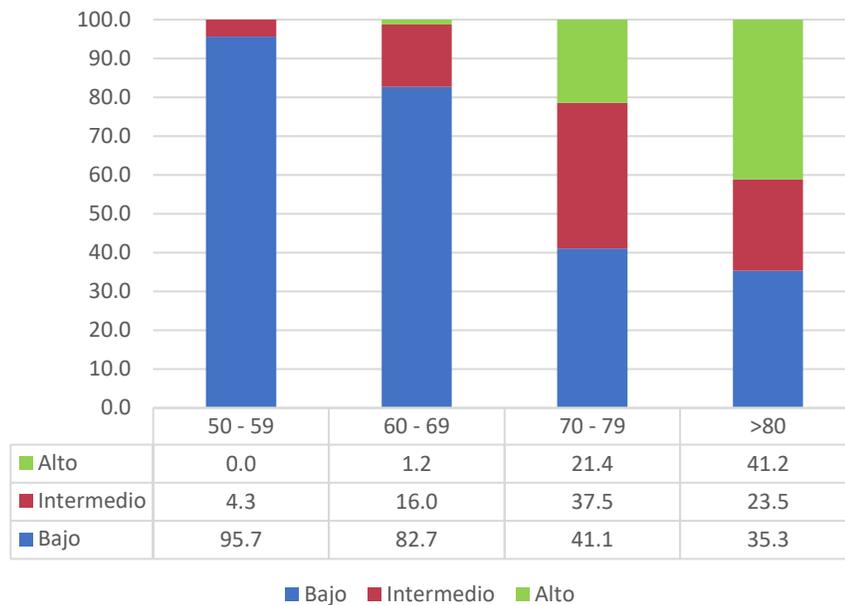
- A. Puntajes en FRAX para fractura de cadera en hombres
- B. Puntajes en FRAX para fractura de cadera en mujeres

Fuente: Instrumento de recolección

## Riesgo de fractura por grupos de edad

Si a su vez observamos el resultado del riesgo de fractura mayor obtenido por grupo de edad, podemos apreciar como en el grupo de 50 a 59 no hay personas con riesgo alto y como va en aumento este porcentaje conforme aumenta la edad hasta ser de 41.2% en los mayores de 80 años. (Figura 10)

Figura 10. Riesgo para fractura mayor por grupo de edad

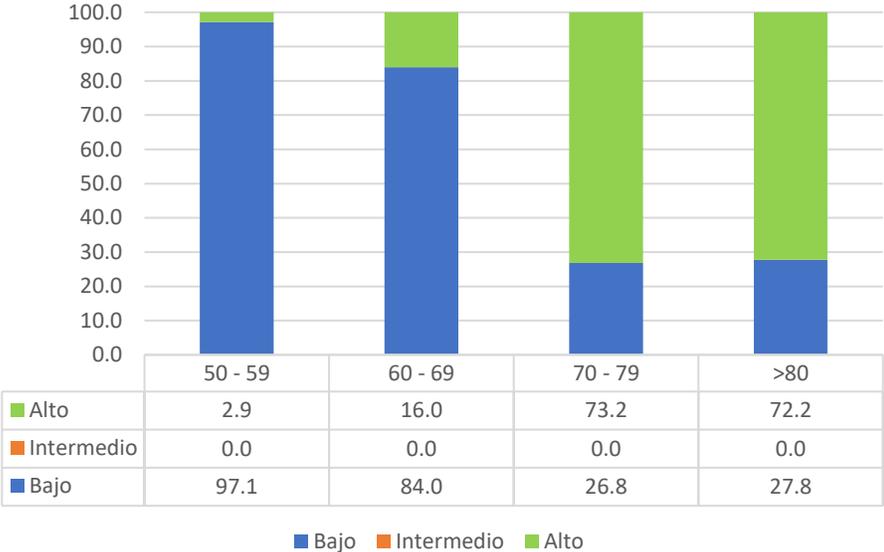


n = 224

\*Porcentaje

En cuanto al resultado del riesgo de fractura de cadera obtenido por grupo de edad, podemos apreciar como en el grupo de 50 a 59 existen 2.9% de personas con riesgo alto y al igual que en el caso de fractura mayor se observa un aumento de este porcentaje conforme aumenta la edad hasta ser de 72.2% en los mayores de 80 años, un porcentaje considerablemente mayor al observado para fractura mayor. (Figura 11)

Figura 11. Riesgo para fractura de cadera por grupo de edad



n = 224  
 \*Porcentaje  
 Fuente: Instrumento de recolección

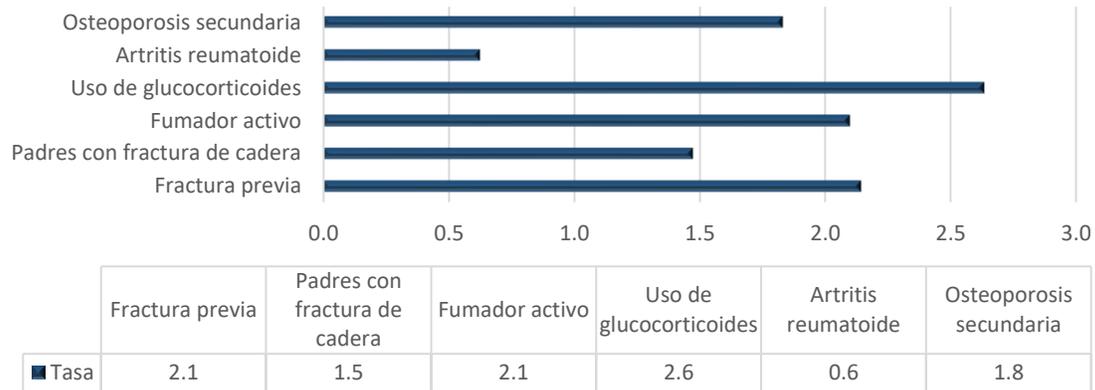
Estudiando a mayor profundidad estos resultados por grupo de edad, se pudo identificar que, para fractura mayor, la media más alta se encontró en los mayores de 80 años con 16.2, con una media general para fractura mayor de 8.2. Para fractura de cadera la media más alta nuevamente fue para mayores de 80 con 9.3, con una media general de 3.2.

Tabla 2. Puntajes en índice FRAX por grupos de edad para fractura mayor y fractura de cadera.			
Fractura mayor			
Edad	Mínimo	Máximo	Media
50 – 59	1.5	14	4.2
60 – 69	1.9	21	6
70 – 79	3.6	40	13.5
>80	4.7	40	16.2
General	1.5	40	8.2
Fractura de cadera			
50 – 59	0.1	3.7	0.6
60 – 69	0.2	6.8	1.5
70 – 79	0.9	28	6.6
>80	0.7	35	9.3
General	0.1	35	3.2
n = 224			
Fuente: Instrumento de recolección			

### Identificación de factores de riesgo

Para la escala FRAX se consideran hasta 6 factores de riesgo, para describir estos factores dentro de esta población de estudio, se calculó la tasa para cada uno de estos factores, encontrándose que el uso de glucocorticoides presenta la mayor tasa con 2.6 de cada 10, seguido de ser fumador activo y el antecedente de fractura previa con una tasa de 2.1 por cada 10. (Figura 11)

Figura 12. Tasa de factores de riesgo



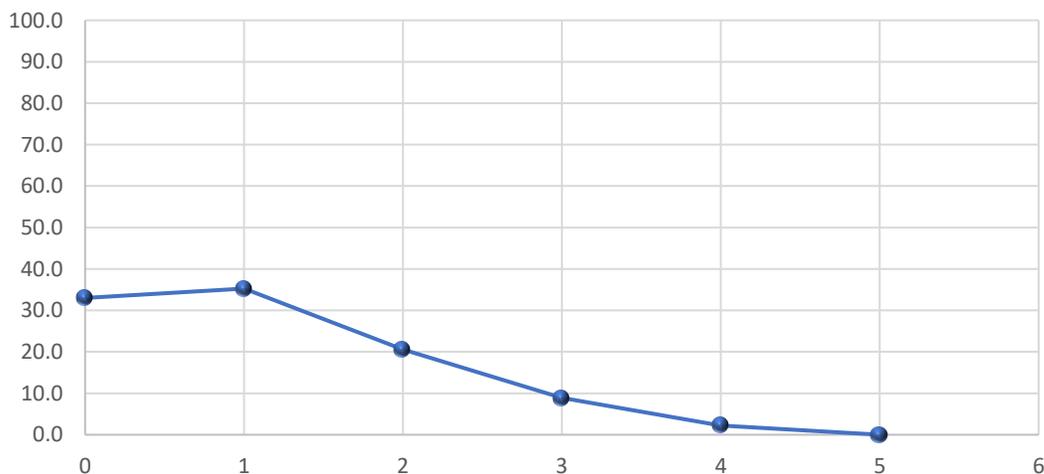
n = 224

\*Tasa por cada 10 personas

Fuente: Instrumento de recolección

A su vez se describió la cantidad de factores de riesgo que presento esta población encontrándose que 75(33.3%) no presentaron ningún factor de riesgo, 75(33.3%) solo presentó 1 factor de riesgo, 47(20.5%) presentó 2 factores, 21(8.9%) 3 factores y solo 6(2.2%) 4 factores, ninguna persona en este estudio tuvo 5 o más factores de riesgo. (Figura 13)

Figura 13. Cantidad de factores de riesgo



\*Porcentaje

Fuente: Instrumento de recolección.

### Fractura por fragilidad e IMC

Se comenzó por describir el riesgo para fractura de cadera, para ello se categorizó al IMC como < 19 como “Bajo”, un IMC de 20 – 24.9 como “Normal”, de 25 – 29.9 como “Sobrepeso”, y >30 como “Obesidad”, como se mencionó previamente, con base en esto se identificaron 23(10.2%) personas con un IMC normal y un riesgo alto para fractura de cadera, 31(13.8%) personas con sobrepeso y con riesgo alto, y 15(6.6%) personas con obesidad de igual forma con riesgo alto. (Tabla 3)

Tabla 3. Frecuencia de riesgo para fractura de cadera por IMC				
IMC	Riesgo bajo	Frecuencia de riesgo bajo	Riesgo alto	Frecuencia de riesgo alto
Bajo	2	0.8%	0	0%
Normal	19	8.4%	23	10.2%
Sobrepeso	51	22.76%	31	13.8%
Obesidad	83	37%	15	6.6%
n = 224				
Fuente: Instrumento de recolección				

De igual forma se categorizó el riesgo para fractura mayor de acuerdo al IMC con la clasificación ya mencionada, se identificaron 6(2.6%) personas con un IMC normal y un riesgo alto para fractura mayor, 8(3.5%) personas con sobrepeso con riesgo alto, y 3(3.6%) personas con obesidad de igual forma con riesgo alto. (Tabla 4)

Tabla 4. Frecuencia de riesgo para fractura mayor por IMC						
IMC	Personas con riesgo bajo	Frecuencia de riesgo bajo	Personas con Riesgo intermedio	Frecuencia de riesgo intermedio	Personas con Riesgo alto	Frecuencia de riesgo alto
Bajo	2	0.8%	0	0%	0	0%
Normal	22	9.8%	14	6.2%	6	2.6%
Sobrepeso	55	24.5%	19	8.4%	8	3.5%
Obesidad	83	37%	9	4%	6	2.6%
n= 224						
Fuente: Instrumento de recolección						

## 18. DISCUSIÓN

La frecuencia del riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, con el índice FRAX en la población de este estudio fue de 72.3% para riesgo Bajo, 18.8% con un riesgo Intermedio y 8.9% con riesgo Alto para fractura mayor y para fractura de cadera 69.2% con un riesgo Bajo y un 30.8% con un riesgo Alto. Comparado con los resultados de riesgo alto para fractura mayor, fueron superiores a los del estudio EPISER de Gómez Vaquero et al. Donde el 3.9% tenía un RFP  $\geq 20\%$  y el 27.7%, un RFC  $\geq 3$ . (28) Esto podría deberse a dos situaciones, la primera pudo ser por el tipo de muestreo utilizado en este estudio, la segunda es que la población estudiada podría tener un alto riesgo de fractura por fragilidad debido a circunstancias propias de la población.

El riesgo de fractura asociado a la edad fue similar a lo reportado por Clark P. et al, quienes reportaron un riesgo de 18.8% a los 80 años para fractura mayor y 7.1% para fractura de cadera, siendo compatibles a los encontrados en este estudio donde a los 80 años se estimó un promedio de 16.2% para fractura mayor y 9.3% para fractura de cadera. (30)

En cuando al resultado por sexo se encontraron puntajes semejantes a lo reportado por Ramírez-Pérez E. et quienes reportaron un FRAX para mujeres mayores de 50 años de 7.4% para fractura mayor y de 2.5% para fractura de cadera, siendo similar al encontrado en este estudio donde el puntaje promedio de fractura mayor para mujeres fue de 9.13%, y para fractura de cadera 1.1%. (30). Por otro lado fue superior el resultado de este estudio en comparación con el de Horta-Bass et al, donde se reportó un puntaje para fractura mayor de  $5.3 \pm 1.03\%$  (IC 95% 4.97-5.66) y de  $1.30 \pm 0.03\%$  (IC 95% 1.16-1.38) para fractura de cadera. (32)

En cuanto a la frecuencia de riesgo alto de fractura por sexo, en este estudio 23% y 1.9 % de hombres presentaron riesgo alto para fractura de cadera y mayor respectivamente, así como el 33.7% y 11.7% de mujeres para fractura de cadera y mayor respectivamente, los resultados son superiores comparados al estudio de

Llisterri J y Cols. quienes reportaron un riesgo alto de fractura de cadera en 7.4% de hombres y ninguno tuvo riesgo alto de fractura mayor. 4% de mujeres tuvieron riesgo alto para fractura mayor y 16% presentaron riesgo alto para fractura de cadera. (29)

A su vez, se puede apreciar que en este estudio, la población presentó más factores de riesgo, puesto que solo 33.3% se identificaron sin factores de riesgo, mientras que en el estudio de Horta-Baas se reportaron 54.8% sin factores de riesgo. (32)

También fue superior el puntaje promedio encontrado en este estudio en comparación a otros países, ya que en el estudio de López-Gavilánez E. de Ecuador reportaron un puntaje promedio para fractura mayor de 2.85 y de 1.21 para fractura de cadera, siendo menor a lo encontrado en este estudio donde el promedio general para fractura mayor fue de 8.2 y para fractura de cadera de 3.2. (33)

Finalmente, con respecto al resultado obtenido acerca del IMC y la fragilidad ósea el resultado de este estudio parece ser concordante con lo reportado en la literatura por López Gámez J, en su estudio de 2016 sobre la influencia de la obesidad sobre el metabolismo óseo donde se indica que las personas con índices de masa corporal >30, presentan riesgo bajo de tener una fractura por fragilidad. “El peso elevado es un factor protector de la osteoporosis y el riesgo de fractura”. Aunque en el caso de la obesidad, donde el sobrepeso se encuentra asociado a un acúmulo excesivo de grasa, esta relación no parece estar tan clara y, en ocasiones, se ha relacionado la misma con un descenso de la masa ósea”. (34)

## **19. CONCLUSIONES**

- Se pudo determinar que el 8.9% de la población tuvo un riesgo Alto para fractura mayor y 30.8% para fractura de cadera.
- Las mujeres representaron un mayor porcentaje de riesgo alto para fractura en comparación con los hombres, para fractura de cadera se repitió este escenario.

- Para fractura mayor y de cadera se observó que a mayor edad aumenta el porcentaje obtenido en FRAX y también aumenta el porcentaje de riesgo alto.
- El principal factor de riesgo identificado fue el uso de glucocorticoides en 26% de esta población, seguido de ser fumador activo y el antecedente de fracturas.

## **20. LIMITACIONES**

Se identifica principalmente que al ser un estudio transversal no es posible realizar una inferencia de causalidad entre el IMC y el riesgo de fractura.

Pudieron presentarse algunos sesgos asociados al tipo de estudio principalmente el de memoria al interrogar sobre antecedentes a las y los participantes. También debido al tamaño de la muestra y al tipo de muestreo utilizado.

De igual manera hay predominio en el género femenino, esto podría deberse a que utilizan más los servicios de salud que el género masculino.

## **21. SUGERENCIAS**

En cuanto al riesgo de fragilidad por FRAX y el IMC, a pesar de encontrarse que las personas con obesidad tienen porcentajes bajos ante el riesgo de fracturas por FRAX es recomendable tomar a discreción este resultado con base en que los mecanismos de protección aún están en discusión y podrían asociarse una variable aún desconocida y no directamente a la obesidad. Esta información podría ser útil para realizar estudios acerca de la asociación del IMC y el riesgo de tener una fractura por fragilidad.

Se recomienda en la población de la UMF 45 dar mayor seguimiento y control al uso de glucocorticoides, principalmente en el adulto mayor, al ser este el principal factor de riesgo encontrado. De igual manera, vigilancia en el riesgo de fractura en la población

femenina puesto que presenta mayor puntaje de riesgo tanto para fractura mayor como para fractura de cadera.

Se debe continuar capacitando a los médicos familiares, para que sepan identificar factores de riesgo en la población vulnerable e instaurar un tratamiento oportuno.

Asimismo, se deben seguir realizando investigaciones sobre el riesgo de fractura por fragilidad de tipo longitudinal para poder establecer relaciones causales entre los factores de riesgo.

## **22. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Stevenson M, Jones ML, De Nigris E, Brewer N, Davis S, Oakley J. A systematic review and economic evaluation of alendronate, etidronate, risedronate, raloxifene and teriparatide for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. *Health Technol Assess* 2005; 9:1-160.
2. Nelson HD, Haney EM, Dana T, Bougatsos C, Chou R. Screening for osteoporosis: An update for the U. S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2010; 153:99–111.
3. Sanz-Granda A. Fracturas osteoporóticas (I). *OFFARM*. 2004;23(2):140-3.
4. Barrios-Moyano A, Peña-García CD la. Prevalencia de osteoporosis y osteopenia en pacientes laboralmente activos. *Acta Ortop Mex*. 2018;32(3):131–3.
5. Reza-Albarrán A. Osteoporosis. *Gac Med Mex*. 2016;152 Suppl 1:84-9.
6. Ambrose AF, Paul G, Hausdorff JM. Risk factors for falls among older adults: A review of the literature. *Ma- turitas*. 2013;75(1):51-61
7. Riancho JA, Peris P, González-Macías J, Pérez-Castrillón JL, Guías de práctica clínica en la osteoporosis postmenopáusica, glucocorticoidea y del varón (actualización 2022). *Rev Osteoporos Metab Miner*. 2022; 1: 1-20.
8. Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Melton LJ 3rd, Khaltsev N. A reference standard for the description of osteoporosis. *Bone*. 2008; 42:467- 75.
9. Miguel-Carrera J, García-Porrúa C, de Toro Santos FJ, Picallo-Sánchez JA. Prevalencia de osteoporosis, estimación de la probabilidad de fractura y estudio

- del metabolismo óseo en pacientes con reciente diagnóstico de cáncer de próstata en el área sanitaria de Lugo. *El Sevier. Aten Primaria*. 2018;50(3):176–83.
10. Kanis JA, Borgstrom F, De Laet C, et al. Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int* 2005; 16:581-9.
  11. Azagra R, Roca G, Sánchez J, Casado E, Encabo G, Zwart M, Aguye A y Diez A. Umbrales de FRAX para identificar personas con alto o bajo riesgo de fractura osteoporótica en población femenina española. *Med Clin Barc*. 2014.1-8.
  12. Seeman E. Pathogenesis of bone fragility in women and men. *Lancet* 2002; 359:1841-50.
  13. Compston J. Clinical and therapeutic aspects of osteoporosis. *Eur J Radiol* 2009; 71:388-91.
  14. Del Pino Montes J. Osteoporosis: Concepto e importancia. Cuadro clínico. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2010; 2 (Supl 4): S15-S20.
  15. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 2006; 17:1726-33.
  16. Moro M, Diaz M. Diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis en mayores de 75 años. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2010;45(3):141–149
  17. Guía de Referencia Rápida. Diagnóstico y Tratamiento de la Osteoporosis en el Adulto.
  18. Contreras-Loya D. et al. Tiempos de espera para procedimientos quirúrgicos y diagnósticos en hospitales públicos de México. *Salud pública Méx*. 2015, vol.57, n.1, pp.29-37
  19. Miranda E, Muñoz S, Paolinelli P, Astudillo C. Densitometría Ósea. *Rev. Med. Clin Condes*. 2013; 24(1) 169-173.
  20. Llisterri JL, Vergara J. La investigación como fuente de sostenibilidad del sistema sanitario en atención primaria. *SEMERGEN*. 2013; 39:1-2.
  21. Gómez C, Roig D. ¿Qué es el FRAX?: pros y contras. *Semin Fund Esp Reumatol*. 2010;11(3):100–106.
  22. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int*. 2005; 16:737–42.

23. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int.* 2008; 19:385–97.
24. Hernández JL, Olmos JM, Alonso MA, González-Fernández CR, Martínez J, Pajarón M, et al. Trend in hip fracture epidemiology over a 14-year period in a Spanish population. *Osteoporos Int.* 2006; 17:464–70
25. Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Melton IL, et al. A metaanalysis of prior corticosteroid use and fracture risk. *J Bone Miner Res.* 2004; 19:893–9
26. McCloskey EV, Johansson H, Oden A, Kanis JA. From relative risk to absolute fracture risk calculation: The FRAX algorithm. *Curr Osteoporos Rep.* 2009;7: 77–83.
27. Del Río L, Tebé C, Johansson H, Di Gregorio S, Estrada D, Espallargués M. Evaluación del riesgo absoluto de fractura mediante herramienta FRAX® en una cohorte española. *Rev Osteoporos Metab Miner* 2011 3; 2:85-94
28. Gómez C, Fábregas D, Seoane D, Sánchez C, Díaz F, Bustabad S. Valoración del riesgo de fractura en población general en España mediante el algoritmo FRAX: Estudio EPISER2016. *Med Clin (Barc).* 2020;154(5):163– 170.
29. Llisterri J. Vergara J. Riesgo de fractura según la herramienta FRAX en un centro de atención primaria. *Semergen España* 2013. 1-2.
30. Clark P. Ramírez-Pérez E- Reyes-López A. Umbrales de evaluación e intervención para la detección de casos en riesgo de osteoporosis (OP) y fracturas por fragilidad con FRAX® en población mexicana para el primer nivel de salud. *Gac Med Mex.* 2016; 152:22 – 31.
31. Ramírez-Pérez, Esperanza, Clark, Patricia, Barredo-Prieto, Blanca, Casas-Ávila, Leonora, Diez-García, María del Pilar, & Valdés-Flores, Margarita. (2019). Estimación del riesgo absoluto para fractura por fragilidad en mujeres mexicanas con menopausia temprana y menopausia natural. *Cirugía y cirujanos*, 87(3), 260-266. Epub 29 de noviembre de 2021. <https://doi.org/10.24875/ciru.19000406>
32. Horta-Baas G, et al. Concordancia del FRAX México con y sin el valor de la densidad mineral ósea en la evaluación del riesgo de fractura en la práctica clínica diaria. *Med Clin (Barc).* 2017.
33. López Gavilánez, E, Valdivieso Jara, J, Imaicela Naula, L, & Cedeño German, R. (2022). Eficacia clínica de los umbrales de intervención híbridos y

dependientes de la edad basados en FRAX® en la población ecuatoriana. Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral, 14(2), 74-81. Epub 12 de septiembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.4321/s1889-836x2022000200003>

34. López-Gámez J. Pérez-Castrillón J. Luis Román D. Impact of obesity on bone metabolism. *Endocrinol Nutr.* 2016; 63(10):551 – 559
35. Rico-Rosillo, María Guadalupe, & Vega-Robledo, Gloria Bertha. (2021). Hueso: alteraciones relacionadas con obesidad. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 64(1), 7-16. Epub 06 de julio de 2021. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.1.02>
36. Viveros J, Rivera J, Regalado A, Luna S, Moreno C, Torres J. Asociación entre fragilidad y riesgo de fractura de cadera calculado por FRAX® en adultos mayores mexicanos. *Med Int Méx.* 2020 mayo-junio;36(3):285-291
37. Clark P, Toledo CA, Lozano ME, García GEA, Archundia R, Arévalo A, Calleja JA, D'hyver C, Chaparro ET, Fernández BE, Vargas GE. CENAPRECE. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Osteoporosis. Guía de Consulta Para el Médico de Primer Nivel de Atención. 2017. Pag 48.
38. Roux C, Thomas T. Optimal use of FRAX. *Joint Bone Spine.* 2009; 76:1–3.
39. Lozano J. Osteoporosis. Prevención y tratamiento. *Offarm.* 2003; 22(6): 79- 84.
40. Rafael Azagra Ledesma, Daniel Prieto-Alhambra, Gloria Encabo Duró, Enrique Casado Burgos, Amada Aguyé Batista, Adolfo Díez-Pérez, Utilidad de la herramienta FRAX en el tratamiento de la osteoporosis en población femenina española, *Medicina Clínica*, 2011; 136 (14):613-619.
41. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). “Prevención, diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis”. 2021. <https://www.gob.mx/salud/cenaprece>.
42. Chalem Monique. Fractura por fragilidad: oportunidades para un adecuado manejo. *Rev.Colomb.Reumatol.* 2021; 28(2): 81-82
43. Clark P. Panorama de la osteoporosis postmenopáusica en México: retos y oportunidades. Carga de las fracturas por fragilidad y la osteoporosis en México. Unidad de Epidemiología Clínica Hospital Infantil Federico Gómez- Facultad de Medicina UNAM recuperado de: [https://comisiones.senado.gob.mx/salud/docs/foros/ponencia4\\_061119.pdf](https://comisiones.senado.gob.mx/salud/docs/foros/ponencia4_061119.pdf)

44. Cámara de Diputados. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. 2014.
45. Asamblea Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [Internet]. 2013 [cited Oct 10]. p. 1–9. Available from: [conbioeticamecixo.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion\\_Helsinki\\_Brasil.pdf](http://conbioeticamecixo.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion_Helsinki_Brasil.pdf)
46. Dirección de Investigación. Informe Belmont [Internet]. [cited 2022 Oct 10]. Available from: [incmnsz.mx/descargas/investigación/informe\\_belmont.pdf](http://incmnsz.mx/descargas/investigación/informe_belmont.pdf)
47. Cámara de Diputados, Congreso de la Unión. Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. 2010.

## 23. ANEXO CUESTIONARIO FRAX



### INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CUESTIONARIO PARA CALCULAR LA PROBABILIDAD DE FRACTURA A 10 AÑOS. "FRAX"  
VALIDADO PARA MÉXICO.

Nombre: \_\_\_\_\_ NSS: \_\_\_\_\_ Número  
de cuestionario: \_\_\_\_\_ Consultorio: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

1. Edad o fecha de nacimiento:

Edad:

Fecha de Nacimiento:

Año:            Mes:            Día:

2. Sexo: Hombre (    ) Mujer (    )

3. Peso (kg) \_\_\_\_\_ 4. Estatura (cm) \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Pregunta	SI	NO
1. ¿Ha tenido una fractura previa? (fractura de muñeca, fémur, húmero o próximal, vértebra u otra sin trauma severo)	1	0
2. Antecedente ¿Alguno de sus padres ha tenido fractura de cadera?	1	0
3. ¿Fuma actualmente?	1	0
4. ¿Utiliza glucocorticoides o los ha tomado por más de 3 meses?	1	0
5. ¿Le han diagnosticado artritis reumatoide?	1	0
6. ¿Presenta osteoporosis secundaria? (Se incluye a aquellas personas que padecen diabetes tipo I, osteogénesis imperfecta del adulto, hipertiroidismo no tratado durante largo tiempo, hipogonadismo o menopausia prematura (<45 años), malnutrición o malabsorción)	1	0
7. ¿Toma 3 o más dosis diarias de alcohol? (1 dosis equivale a 8-10 g de alcohol) Esto equivale a una caña de cerveza (285 ml), copa de licor (30 ml), copa de vino tamaño mediano (120 ml), copa de aperitivo (60 ml).	1	0
Resultado: Suma la totalidad de los puntos y compare en la tabla correspondiente, para lo cual requiere cruzar la edad, el IMC de la persona entrevistada y el puntaje obtenido. En caso de obtener 7 puntos, serán considerado igual a 6 para la comparación en la tabla	Total	

Fuente: Elaboración propia, adaptada del FRAX al HERF para México, CENAPRECE, 2015.

## 24. ANEXO INTERPRETACIÓN DEL CUESTIONARIO

EDAD (años)	RIESGO	IMC													
		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45 y+	
		M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
50-54	BAJO	0-3	0-4	0-4	0-5	0-5	0-6	0-5	0-6	0-6	0-6	0-6	0-6	0-6	0-6
	ALTO	4-6	5-6	5-6	6	6		6							
55-59	BAJO	0-3	0-4	0-4	0-5	0-4	0-6	0-5	0-6	0-5	0-6	0-6	0-6	0-6	0-6
	ALTO	4-6	5-6	5-6	6	6		6		6					
60-64	BAJO	0-2	0-4	0-3	0-4	0-4	0-5	0-4	0-6	0-5	0-6	0-6	0-6	0-6	0-6
	ALTO	3-6	5-6	4-6	5-6	5-6	6	5-6		6					
65-69	BAJO	0-2	0-3	0-3	0-4	0-4	0-5	0-5	0-6	0-5	0-6	0-5	0-6	0-6	0-6
	ALTO	3-6	4-6	4-6	5-6	5-6	6	6		6		6			
70-74	BAJO	0-1	0-3	0-2	0-3	0-3	0-4	0-3	0-5	0-3	0-5	0-4	0-6	0-5	0-6
	ALTO	2-6	4-6	3-6	4-6	4-6	5-6	4-6	6	4-6	6	5-6		6	
75-79	BAJO	0-1	0-2	0-1	0-3	0-2	0-3	4-2	0-4	0-3	0-4	0-3	0-5	0-4	0-5
	ALTO	2-6	3-6	2-6	4-6	3-6	4-6	3-6	5-6	4-6	5-6	4-6	6	5-6	6
80-84	BAJO	0	0-2	0-1	0-2	0-2	0-3	0-2	0-3	0-3	0-4	0-3	0-4	0-4	0-5
	ALTO	1-6	3-6	2-6	3-6	3-6	4-6	3-6	4-6	4-6	5-6	4-6	5-6	5-6	6
85-89	BAJO	0	0-2	0-1	0-2	0-2	0-3	0-2	0-3	0-3	0-4	0-3	0-4	0-3	0-5
	ALTO	1-6	3-6	2-6	3-6	3-6	4-6	3-6	4-6	4-6	5-6	4-6	5-6	4-6	6
90 y+	BAJO	0	0-2	0-1	0-2	0-2	0-3	0-2	0-3	0-2	0-4	0-3	0-4	0-3	0-5
	ALTO	1-6	3-6	2-6	3-6	3-6	4-6	3-6	4-6	3-6	5-6	4-6	5-6	4-6	6

NÚMERO DE  
FACTORES DE  
RIESGO OBTENIDO  
DEL CUESTIONARIO

IMC Y SEXO

