



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISION DE MEDICINA FAMILIAR  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 64 TEQUESQUINÁHUAC  
ESTADO DE MÉXICO ORIENTE



**ESTADO NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD FÍSICA ASOCIADOS CON EL RIESGO  
DE FRACTURA POR FRAGILIDAD EN UNA POBLACIÓN DE ADULTOS  
MAYORES DE 60 AÑOS, DERECHOHABIENTES DE LA UNIDAD DE  
MEDICINA FAMILIAR NO. 64**

**TESIS**

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**M.C. RICARDO RODRÍGUEZ LÓPEZ**

ASESOR:

**E. EN M. F. JEHÚ ARTURO TAMAYO CALDERÓN**



REGISTRO DE AUTORIZACIÓN: R – 2022 -1408 -019

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2024



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.

**ESTADO NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD FÍSICA ASOCIADOS CON EL RIESGO  
DE FRACTURA POR FRAGILIDAD EN UNA POBLACIÓN DE ADULTOS  
MAYORES DE 60 AÑOS, DERECHOHABIENTES DE LA UNIDAD DE  
MEDICINA FAMILIAR NO. 64**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**M.C. RICARDO RODRÍGUEZ LÓPEZ**

AUTORIZACIONES:

**DRA. MARÍA GUADALUPE SAUCEDO MARTÍNEZ**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN MEDICINA FAMILIAR  
UMF 64

**DR. JEHÚ ARTURO TAMAYO CALDERÓN**  
ASESOR DE TESIS  
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR  
UMF 64

**DR. FRANCISCO VARGAS HERNÁNDEZ**  
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UMF 64

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 2024

**ESTADO NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD FÍSICA ASOCIADOS CON EL RIESGO  
DE FRACTURA POR FRAGILIDAD EN UNA POBLACIÓN DE ADULTOS  
MAYORES DE 60 AÑOS, DERECHOHABIENTES DE LA UNIDAD DE  
MEDICINA FAMILIAR NO. 64**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA  
FAMILIAR

PRESENTA:

**M.C. RICARDO RODRÍGUEZ LÓPEZ**

A U T O R I Z A C I O N E S

**DR. JAVIER SANTACRUZ VARELA**  
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

**DR. GEOVANI LÓPEZ ORTIZ**  
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN  
DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

**DR. ISAÍAS HERNÁNDEZ TORRES**  
COORDINADOR DE DOCENCIA  
DE LA SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

**ESTADO NUTRICIONAL Y ACTIVIDAD FÍSICA ASOCIADOS CON EL RIESGO  
DE FRACTURA POR FRAGILIDAD EN UNA POBLACIÓN DE ADULTOS  
MAYORES DE 60 AÑOS, DERECHOHABIENTES DE LA UNIDAD DE  
MEDICINA FAMILIAR NO. 64**

Dedicatoria:

Dedico esta tesis a mi madre, un ser invaluable en esta etapa de mi vida. Su ejemplo humano y su apoyo incondicional han hecho posible que supere todos los desafíos con determinación. Sin ella, la vida sería mucho más difícil.

Agradecimientos:

En primer lugar, agradezco a Dios por su constante presencia en mi vida y por enseñarme a ver el mundo a través del amor y la esperanza.

A mi esposa, Karla por ser mi compañera de vida, quien ha estado conmigo en esta aventura, quien ha sabido entenderme, apoyarme y acompañarme, gracias amor.

A mis hijos, Leonardo y Orlando, mis hijos maestros, en donde he crecido como profesional y como ser humano, que me alientan con su amor para no detenerme ante ninguna adversidad.

Quiero expresar mi gratitud a mis suegros, Rigoberto y Blanca Estela, y a mi cuñada, Brenda, por su constante apoyo a lo largo de esta travesía.

A mis hermanos, Erbi, Félix, Alexander y Erick, a pesar de la distancia, sé que siempre están presentes y puedo sentir su amor y buenos deseos.

A mis hermanas, Mechitas y Felisa, y a mi hermano, Jorge, aunque ya no estén en este plano terrenal, son mis ángeles protectores que me llenan de amor y me enseñaron a valorar y amar la vida.

A mi padre Jorge, que en paz descansa, siempre será el ángel guardián de mi vida. Mi agradecimiento se extiende a todos mis profesores, pero en especial a la Dra. Guadalupe Saucedo y al Dr. Francisco Vargas, quienes siempre me respaldaron y me brindaron su apoyo incondicional.

Al Dr. Jehú Arturo Tamayo Calderón, mi asesor de tesis, agradezco su valioso acompañamiento y por convertirse en un amigo invaluable.

A mi buen amigo, Gulliver Sánchez, gracias por estar siempre presente. Tu amistad a lo largo de tantos años te ha convertido en más que un amigo, en un hermano.

A mi prima, Adriana, quien siempre vive en mi corazón y en mis palabras. Tu amor hacia mí me ha mantenido vivo y presente en cada momento.

A mis compañeros de residencia por su apoyo y su amistad, gracias.

## RESUMEN

**Antecedentes:** Una fractura por fragilidad es una caída desde una altura de pie o menos, que conlleva como resultado una lesión ósea.

Su riesgo está dado por el deterioro de la arquitectura del hueso y la disminución de la masa ósea (DMO) u osteoporosis. Esta disminución representa un riesgo para presentar fracturas asociadas, que son una causa importante de mortalidad y morbilidad en los adultos. Se han identificado diversos factores relacionados con el riesgo de osteoporosis: edad, malos hábitos alimentarios que conllevan a una mala nutrición, baja actividad física y condiciones socioeconómicas bajas. Es fundamental diferenciar a los pacientes con mayor riesgo de fractura, para un diagnóstico oportuno y así podrán acceder a un tratamiento oportuno.

**Objetivo:** Asociar el estado nutricional y actividad física a riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años en la UMF 64 del IMSS.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico, de 200 pacientes adultos mayores de 60 años en adelante de la consulta externa de la Unidad de Medicina familiar 64, a quienes previo consentimiento informado se les realizó una encuesta integrada por tres cuestionarios: cuestionario de valoración nutricional (MNA-SF), actividad física (IPAQ) y riesgo de fractura (FRAX).

**Resultados:** El riesgo alto de fractura de cadera alto se presentó en el 12.5% de la población y el bajo en el 87.5% de la población, se registró que más del 50% tiene un nivel bajo de actividad física y solo el 15% reporto realizar actividad física en nivel alto. El 13.5% presento algún riesgo nutricional.

**Conclusiones:** Promover el diagnóstico temprano de la osteoporosis mediante el cuestionario de FRAX es una estrategia favorable en el primer nivel de salud, permite detectar a la población de mayor riesgo para una fractura y la referencia oportuna.

**Palabras clave:** Osteoporosis, Physical activity, Nutrition and Prevention

## **ABSTRACT**

**Background:** A fragility fracture is a fall from a standing height or less, resulting in bone injury. Its risk is given by the deterioration of bone architecture and the decrease in bone mass (BMD) or osteoporosis. This decrease represents a risk for presenting associated fractures, which are an important cause of mortality and morbidity in adults. Various factors related to the risk of osteoporosis have been identified: age, poor eating habits that lead to poor nutrition, low physical activity, and low socioeconomic conditions. It is essential to differentiate patients with a higher risk of fracture, for a timely diagnosis and thus they will be able to access timely treatment.

**Objective:** To associate nutritional status and physical activity with the risk of fragility fracture in a population of adults over 60 years of age at UMF 64 of the IMSS.

**Material and methods:** An observational, cross-sectional, analytical study was carried out on 200 adult patients aged 60 years and over from the outpatient clinic of the Family Medicine Unit 64, who underwent a survey consisting of three questionnaires with prior informed consent. : nutritional assessment questionnaire (MNA-SF), physical activity (IPAQ) and fracture risk (FRAX).

**Results:** The high risk of high hip fracture occurred in 12.5% of the population and the low one in 87.5% of the population, it was recorded that more than 50% have a low level of physical activity and only 15% reported doing activity high level physics 13.5% presented some nutritional risk.

**Conclusions:** Promoting the early diagnosis of osteoporosis through the FRAX questionnaire is a favorable strategy at the first level of health, it allows the detection of the population at greatest risk for a fracture and timely referral.

**Keywords:** Osteoporosis, Physical activity, Nutrition and Prevention



## ÍNDICE GENERAL

<b>I. MARCO TEÓRICO</b>	1
I.1. Osteoporosis	2
I.1.2. Clasificación de densidad mineral ósea.	3
I.1.2. Factores de riesgo relacionados a la salud ósea	5
I.1.3. Fractura por fragilidad	6
I.1.4. Epidemiología de la osteoporosis y las fracturas por fragilidad	7
I.1.7. Impacto económico	9
I.1.6. Importancia de fractura por fragilidad	9
I.1.7. FRAX®, Fracture Risk Assessment Tool	10
I.2. Hábitos alimentarios y malnutrición	14
I.2.1. Ingesta de Calcio y Vitamina D	14
I.2.2. Mini Nutritional Assessment (MNA)	16
I.3. Actividad física y sedentarismo	18
I.3.1 Actividad física como medida preventiva	19
I.3.2. Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)	20
<b>II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	21
II.1. Argumentación	21
II.2. Pregunta de investigación	22
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b>	23
<b>IV. OBJETIVOS</b>	25
IV.1. Objetivo general	25
IV.2. Objetivos específicos	25
<b>V. HIPÓTESIS</b>	26
V.1. Hipótesis alterna	26
V.2 Hipótesis nula	26
<b>VI. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	27
VI.1. Tipo de estudio	27
VI.2 Población, lugar y tiempo de estudio	27
VI.3. Tipo de muestra y tamaño de la muestra	27
VI.4. Criterios de selección	28

VI.4.1 Criterios de inclusión	28
VI.4.2. Criterios de exclusión	29
VI.4.3. Criterios de eliminación	29
VI.5. Operacionalización de las variables	29
VI.6. Desarrollo del proyecto	32
VI.7. Instrumentos de investigación	35
VI.7.1. Cuestionario FRAX	35
VI.7.1.1 Descripción	35
VI.7.1.2 Validación	36
VI.7.1.3 Aplicación	37
VI.7.2. Cuestionario internacional de actividad física IPAQ	38
VI.7.2.1 Descripción	38
VI.7.2.2 Validación	38
VI.7.2.3 Aplicación	38
VI.7.3. Mini-Evaluación Nutricional – Formato Corto MNA-SF	39
VI.7.3.1 Descripción	39
VI.7.3.2 Validación	39
VI.7.3.3 Aplicación	39
VI.8. Plan de análisis	40
VI.9. Consideraciones éticas	40
<b>VII. ORGANIZACIÓN</b>	<b>53</b>
<b>VIII. RESULTADOS</b>	<b>54</b>
<b>IX. DISCUSIÓN</b>	<b>62</b>
<b>X. CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES</b>	<b>67</b>
<b>XII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>68</b>
<b>XII. ANEXOS</b>	<b>81</b>

## I. MARCO TEÓRICO

La Organización de las Naciones Unidas contempla que para el año 2050 habrá un aproximado de más de 9700 millones de personas en el mundo, de las cuales 2100 millones (21.6%) de personas tendrán más de 60 años, es decir serán adultos mayores. Ante esta situación se debe analizar las repercusiones de la larga longevidad de la población y el impacto del aumento sin precedentes de las enfermedades crónicas que afectan a las personas adultas mayores. <sup>1,2</sup>

El establecimiento del rango de edad en que se considera que la población inicia su etapa de vejez es determinado por cada sociedad. Actualmente, en los países en vías de desarrollo como lo es México, se acepta como inicio de la vejez los 60 años. Mientras que en los países desarrollados la edad establecida es a los 65 años. La vejez se encuentra definida a partir de una construcción social tanto individual como colectiva; es consecuencia de las etapas que le antecedieron y refleja los contextos biológicos y sociales, la visión y la actitud ante la vida de cada persona. <sup>1,3</sup>

Prioritariamente se tienen que valorar las consecuencias de las condiciones de vida, salud y económicas de la población y la respuesta a esta problemática de las políticas públicas de salud de las naciones. Según el informe de la ONU sobre el envejecimiento poblacional se espera en los próximos 15 años la población mundial tenga el crecimiento más rápido con respecto a la cantidad de personas mayores de 50 años. Los países más poblados serán China e India. En América Latina y el Caribe se presentará un crecimiento poblacional del 18 %. Se calcula que aproximadamente se presente un aumento de la densidad estimado alrededor del 71 % en la población 60 años o más en esta región del mundo. <sup>2,4</sup>

Las poblaciones con crecimiento más rápido están en los países más pobres del mundo, donde la densidad poblacional en los adultos mayores representa un verdadero desafío adicional para los sistemas de salud y requiriendo iniciar estrategias para atender las complicaciones que finalmente afectan enormemente la calidad de vida de las personas. <sup>4</sup>

Se espera que para el año 2024, la población de 60 años y más representará aproximadamente el 12 % de la población total del país, con una tasa de crecimiento anual cerca del 4% durante el periodo del 2018 a 2024. <sup>5</sup>

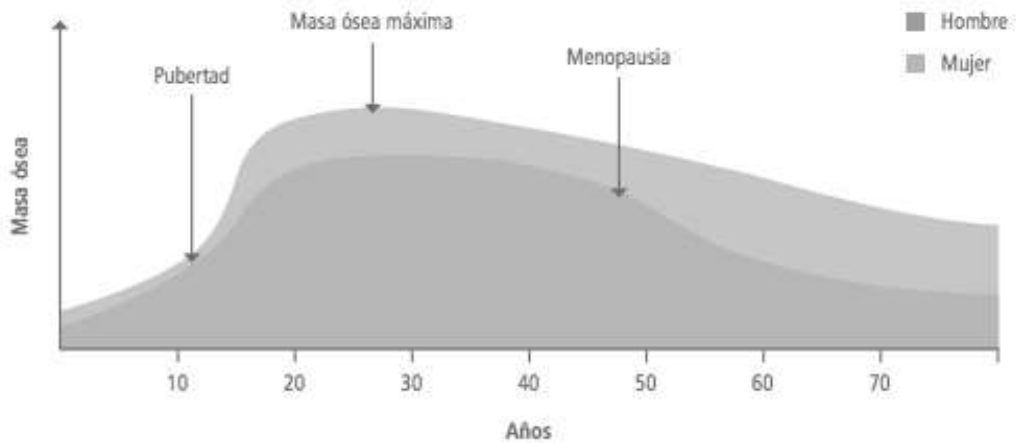
Las enfermedades de larga duración como el cáncer, enfermedades respiratorias crónicas, las cardiopatías, las enfermedades osteomusculares (como la artritis y la osteoporosis) y los trastornos mentales y neurológicos son los padecimientos crónicos más frecuentes. <sup>6</sup>

### I.1. Osteoporosis

Se considera a la osteoporosis como una enfermedad silenciosa y prioritaria de atención en la población de adultos mayores. Está caracterizada por la disminución de masa ósea (densidad ósea por debajo de los 2.5 T-score) que incrementa la fragilidad del hueso y lo hace más susceptible a sufrir una fractura. Uno de los factores de riesgo no modificables que más se ha identificado es la edad.

Conforme avanza la edad de las personas existen modificaciones en la masa ósea del cuerpo. Dentro de los cambios degenerativos producidos por la edad, la pérdida de masa ósea es característica de la edad adulta mayor (> 60 años), que es el grupo poblacional que se ve más afectado. (Figura 1).<sup>7</sup>

Figura 1.- Masa ósea durante el ciclo de vida



Fuente: *Compendio de osteoporosis de la IOF Primera edición, octubre de 2017*<sup>2</sup>

La osteoporosis es un trastorno sistémico del esqueleto, que produce alteraciones en la estructura ósea del individuo, desde el punto de vista de la cantidad de masa ósea y de calidad<sup>8</sup>. Se caracteriza por una disminución de la masa ósea y una alteración de su microarquitectura que condiciona a un hueso frágil, se constituye como el factor de riesgo más importante para la aparición de fracturas en los adultos mayores de 50 años. Se manifiesta por la presencia de fracturas espontáneas, denominadas Fracturas por Fragilidad. El diagnóstico de osteoporosis se establece con la medición de la Densidad Mineral ósea (DMO) por densitometría<sup>9</sup>

#### I.1.2 Clasificación de densidad mineral ósea.

Los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 1994 para la clasificación de la osteoporosis son los que se utilizan como referencia diagnóstica.<sup>10</sup> Estos criterios comparan los valores de la densitometría ósea (DMO) del paciente con la media de la población adulta joven normal del mismo sexo y raza (Tabla 1). Se clasifican por el T-score, o valor T, que es el número de desviaciones estándar (DS) que se encuentra el valor del paciente por arriba o por debajo de la DMO media de la población normal joven del mismo sexo. Estos valores se establecieron con base a una población de estudio a la que se les determinó por el

estudio de absorciometría de rayos X de energía dual central (DXA) para identificar la densidad mineral ósea esperada por sexo y edad. La investigación fue realizada por el grupo científico de la OMS. <sup>10,11</sup>

Los valores normales de índice T (T Score) son dentro +1 y -1. La osteopenia (una densidad ósea baja), se define como un valor T-score entre -1,0 y -2.5. El diagnóstico de osteoporosis se establece cuando los valores son menores a -2.5; cuando se tiene como antecedente una fractura previa por fragilidad se le considera una osteoporosis severa. <sup>11</sup> Los pacientes que padecen osteopenia tienen una mayor probabilidad de desarrollar osteoporosis en un tiempo breve. <sup>9</sup> La prevalencia de osteopenia (42%) en la población general es mayor que la de osteoporosis (18%), y se estima la mitad de las fracturas por fragilidad ocurren en pacientes con densidad ósea en rango osteopénico. <sup>12</sup>

Tabla 1.- Criterios diagnósticos de clasificación de la densidad mineral ósea por la Organización Mundial de la Salud (OMS)

<b>Clasificación</b>	<b>Intervalos definitorios de acuerdo a valores de índice de T (T Score)</b>
<b>Normal</b>	Valores de DMO dentro de +1.0 y -1.0 DE promedio para un adulto joven normal.
<b>Masa ósea baja (osteopenia)</b>	Se presenta cuando la DMO se encuentra entre -1.0 y -2.5 DE por debajo del promedio para un adulto joven normal.
<b>Osteoporosis</b>	Se presenta cuando la DMO se encuentra entre -2.5 DE por debajo del promedio para un adulto joven normal
<b>Osteoporosis severa</b>	Se presenta cuando la DMO se encuentra entre -2.5 DE por debajo del promedio para un adulto joven normal y, además hay una o más fracturas previas por fragilidad ósea.

Fuente: Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-049-SSA2-2017, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de la osteoporosis. <sup>11</sup>

## I.1.2 Factores de riesgo relacionados a la Salud ósea

Los factores clínicos de riesgo asociados a osteoporosis y fracturas por fragilidad han sido estudiados desde hace más de 20 años. Se ha logrado demostrar que, a mayor número de factores de riesgo para osteoporosis en un paciente, se aumenta el riesgo de presentar una fractura por fragilidad. El estudio realizado en Estados Unidos (NOF) de osteoporosis, fue el primero en determinar específicamente algunos riesgos potenciales asociados, como son: edad, sexo, etnicidad, edad del inicio de la menopausia, peso y talla. Posteriormente múltiples estudios confirmaron estos factores de riesgo y se agregaron algunos otros.<sup>13</sup> Los factores de riesgo no modificables como: edad, genéticos del esqueleto y otros que se enumeran en la tabla 2. Entre los modificables están los asociados al estilo de vida como alcoholismo, tabaquismo y sedentarismo. La densidad mineral ósea (DMO) se considera como modificable y es un factor predictivo para la presencia de una futura fractura, ya que entre menor sea el nivel de la DMO en un paciente existe una mayor probabilidad de presentar una fractura por fragilidad. En la tabla 3 se enlistan enfermedades que cursan o conllevan una osteoporosis secundaria, así como algunos medicamentos que aumentan la probabilidad de presentar una fractura por fragilidad.<sup>13</sup>

Tabla 2.- Principales factores de riesgo en el desarrollo de Osteoporosis

No modificables	Modificables
Edad	Peso
Sexo	Sedentarismo/Inactividad
Genética <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad, calidad y arquitectura del hueso</li> <li>• Polimorfismos de algunos tipos de colágena o receptores de vitamina D</li> </ul>	Tabaquismo
Historia familiar de fractura	Alcoholismo
Fractura previa después de los 45 años	Medicamentos
Etnicidad	DMO
Menopausia	

Fuente: Clark P. Factores de riesgo y FRAX®.<sup>13</sup>

Tabla 3.- Enfermedades relacionadas en el desarrollo de Osteoporosis

<p>1.- Enfermedades endocrinológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipogonadismo en ambos sexos</li> <li>• Acromegalia</li> <li>• Enfermedad de Cushing</li> <li>• Diabetes Mellitus tipo I</li> <li>• Hipertiroidismo primario y secundario</li> <li>• Hipertiroidismo</li> </ul>	<p>5.- Enfermedades reumáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artritis reumatoide</li> <li>• Espondilitis anquilosante</li> </ul>
<p>2.- Enfermedades gastrointestinales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad celiaca</li> <li>• Malaabsorción</li> <li>• Enfermedad inflamatoria intestinal</li> <li>• Cirrosis biliar primaria</li> <li>• Enfermedad hepática grave</li> <li>• Insuficiencia pancreática exocrina</li> </ul>	<p>6.- Medicamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucocorticoides</li> <li>• Anticoagulantes</li> <li>• Anticonvulsivantes</li> <li>• Drogas citotóxicas</li> <li>• Metrotexate</li> </ul>
<p>3.- Trastornos genéticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemocromatosis</li> <li>• Hipofosfatasa</li> <li>• Osteogénesis imperfecta</li> <li>• Síndrome de Ehlers-Danlos</li> <li>• Síndrome de Marfán</li> <li>• Enfermedades por depósito</li> <li>• Porfirias</li> </ul>	<p>7.- Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trastorno de la alimentación (anorexia, bulimia, etc.)</li> <li>• Alcoholismo</li> <li>• Enfermedad renal terminal</li> <li>• Esclerosis múltiple</li> <li>• Insuficiencia de vitamina D y calcio</li> </ul>
<p>4.- Trastornos hematológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mieloma múltiple</li> <li>• Leucemias y linfomas</li> <li>• Anemia Perniciosa</li> </ul>	

Fuente: Clark P. Factores de riesgo y FRAX®. <sup>13</sup>

### I.1.3. Fractura por Fragilidad

Se define a la fractura por fragilidad ósea a la que es provocada por lesiones que serían insuficientes para fracturar un hueso normal, es decir la que se produce por trauma mínimo. Generalmente se presenta después de los 40 años como consecuencia de una caída desde una altura correspondiente a la bipedestación o en ausencia de traumatismo identificable. <sup>14</sup> La estructura ósea normalmente debería ser capaz de soportar una caída desde esta altura sin presentar lesiones graves como las fracturas, a menos que haya una causa subyacente que haga que los huesos sean frágiles. <sup>15</sup>



Las fracturas por fragilidad son la principal consecuencia clínica de la osteoporosis y tiene implicaciones importantes en la vida de los pacientes. Generalmente, los huesos más afectados son aquellos que se usan con mayor frecuencia y son los que se encuentran sometidos a fuerzas o presiones mayores. Los sitios más comunes de las fracturas por fragilidad son: la columna vertebral, el fémur y los huesos de la muñeca (cúbito y el radio). La osteoporosis y las fracturas asociadas son una causa importante de mortalidad y morbilidad en el adulto mayor.<sup>7,16</sup>

Aunque lo óptimo sería contar con un estudio de densitometría central en cada caso, esto no es factible por los altos costos del estudio y su poca disponibilidad. Además, se tiene establecido que su realización debe estar enfocada en los pacientes que presentan antecedentes y factores de mayor riesgo. Otra problemática es la baja suficiencia en México de densitómetros centrales para su uso generalizado.<sup>17</sup>

El número de densitómetros registrados para el año 2011 era de 379 equipos, de los cuales el 85% están en el sector privado. Estos números indican que se tiene un equipo central de densitometría por cada 1.8 a 2.3 millones de habitantes en nuestro país. Claramente este recurso es insuficiente en México para su integración en los servicios de atención primaria. No se han publicado reportes recientes sobre la situación actual, que pudiera orientarnos sobre cambios en esta deficiencia de equipos nacional.<sup>18</sup>

#### I.1.4. Epidemiología de la osteoporosis y las fracturas por fragilidad

A nivel mundial la osteoporosis causa una fractura por fragilidad cada 3 segundos (>8,9 millones). En Europa y América Latina se han reportado 51% de todas estas fracturas. Su presentación ha ido aumentando, al comparar las tasas reportadas en 1990, se estima que para el 2050 la incidencia mundial de fractura de cadera en hombres aumentará en un 310% y en un 240% en las mujeres respectivamente. Mundialmente es más frecuente en mujeres, 1 de cada 3 mujeres mayores de 50 años sufrirá fracturas por osteoporosis, al igual que 1 de cada 5 hombres mayores de 50 años.<sup>19,20</sup>

En México, en la población de 40 años o más, la prevalencia de osteopenia y osteoporosis durante el 2010 fue del 32,8 y 8%, respectivamente. Ese año se produjeron un total de 75,763 fracturas por fragilidad. La probabilidad de sufrir una fractura de cadera a los 50 años es del 8,5% para las mujeres y aproximadamente el 4% para los hombres. Si se tiene el antecedente de una fractura previa se asocia con un 86% más de riesgo de presentar una nueva fractura y este riesgo es particularmente elevado en los primeros dos años después de la fractura inicial.<sup>21</sup>

La División de Informática del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en el año de 2015 registró 29 732 fracturas de cadera en los adultos mayores de 50 años, 68% de estas fracturas sucedieron en mujeres. Se proyecta que para el año 2050 aumente cinco veces más (155 874 fracturas) que podría subir hasta 226 886 casos.<sup>22</sup>

En el caso de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE), Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, del IMSS, reportó en el 2019 que se han evaluado aproximadamente 6,000 pacientes durante los últimos cuatro años con diagnóstico de fractura de cadera por fragilidad. El mayor porcentaje fueron mujeres alrededor de los 80 años. Se contempla que esta cifra aumente. Identificaron que el riesgo de mortalidad secundario a una fractura de cadera es alto, debido principalmente a los periodos largos de inmovilización en cama y el elevado riesgo de presentar complicaciones secundarias al sedentarismo.<sup>23</sup>

### I.1.5. Impacto económico

En relación con el impacto económico, los países desarrollados han proyectado costos muy elevados para la atención de la osteoporosis y las fracturas por fragilidad; por ejemplo, Estados Unidos de América estimó que durante el año 2020 su gasto llegaría a los 20 billones de dólares en esta problemática, y así para el 2025 se proyecta que los costos ascenderán a 22 billones de dólares. Se contemplan la atención clínica y los costos del tratamiento farmacológico. En el caso de Europa para el 2010 se estimó un costo de cerca de 40 billones de dólares. En México, se reportó en el año 1996, un gasto de 97 millones de dólares en la atención de fracturas de cadera. En el 2003 se realizó una proyección del impacto económico en base la prevalencia observada en las principales instituciones de salud mexicanas (IMSS, ISSSTE y la Secretaría de Salud); se estimaron los costos directos del diagnóstico y tratamiento (sin incluir tratamiento farmacológico) de pacientes que presenten osteopenia, osteoporosis y fracturas mayores secundarias a fragilidad y como resultado se estimó que para el año 2020 el costo de la llegaría a los 411 066 198 dólares. <sup>22,24</sup>

En el año 2002 el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) gastó cerca de 1,927,072 dólares estadounidenses (USD) en la atención a la fractura de cadera. Y se tienen reportes que el costo por paciente va de 5,803 a 11,800 USD, en México. Mientras que en un hospital público en España se calcula que el gasto llega a ser de 12,302 USD por paciente. <sup>25</sup>

### I.1.6. Importancia de fractura por fragilidad

Las secuelas de las fracturas por fragilidad son condicionantes importantes para el deterioro en la calidad de vida. Las fracturas en la cadera están asociadas con una mortalidad entre 15 y 30% dentro del primer año después de la fractura. Se estima que la mayoría de las muertes ocurrirán dentro de los primeros seis meses después de la fractura, el 52.4% de éstas ocurre dentro de los tres meses posteriores a la

fractura. Durante el primer semestre pueden presentarse hasta 72.5% de los decesos.<sup>23,26</sup>

La osteoporosis representa más años de vida perdidos por discapacidad que la artritis reumatoide. Cuando se compara con enfermedades neoplásicas, la osteoporosis también causa más años de vida perdidos por discapacidad que todos los tipos de cáncer, exceptuando el cáncer de pulmón que es mayor. Las fracturas por fragilidad son la cuarta causa de morbilidad por enfermedad crónica en Europa, después de la cardiopatía isquémica, la demencia y el cáncer de pulmón. Son consideradas una de las causas de morbilidad de mayor impacto en el sector salud debido a la mortalidad que con lleva, sus altos costos de atención y el impacto en el deterioro de la calidad de vida en los pacientes.<sup>21,27</sup>

En salud uno de los factores independientes que ejerce una gran influencia en el desarrollo de enfermedades, y consecuentemente sobre la calidad de vida, es la alimentación. Como se mencionó con anterioridad dentro de los factores de riesgo relacionados con la fractura por fragilidad es una alimentación precaria, sobre todo la deficiencia de vitamina D y calcio, por lo que evaluar los hábitos alimenticios de los adultos mayores es importante.

#### I.1.7. FRAX®, Fracture Risk Assessment Tool

Es fundamental diferenciar a los pacientes con mayor riesgo de fractura, que son los que se van a beneficiar de un tratamiento farmacológico oportuno. Esto permite optimizar las intervenciones de atención prioritaria, para que la relación riesgo/beneficio sea favorable en las poblaciones con mayor riesgo. Se han elaborado distintos instrumentos que estiman el riesgo de presentar una fractura por fragilidad basados en diferentes factores de riesgo epidemiológico; uno de ellos es la herramienta FRAX® publicada en 2008 (<http://www.shef.ac.uk/FRAX/>). Se trata de una aplicación informática en la que se combinan los distintos factores de riesgo clínicos de fractura.<sup>28</sup>

El FRAX®, por sus siglas en inglés Fracture Risk Assessment Tool permite calcular la probabilidad absoluta a 10 años de presentar una fractura por fragilidad mayor (fractura clínica de vertebra, antebrazo, cadera y/o húmero). En la actualidad, con el desarrollo del cuestionario online FRAX® de la OMS, los médicos de todo el mundo pueden identificar con mayor facilidad a los pacientes con mayor riesgo de fractura. FRAX® es de especial utilidad donde las pruebas de densidad ósea son escasas o no están disponibles, como es el caso de México.<sup>29</sup>

Los factores de riesgo enunciados en la tabla 4 y utilizados por FRAX® contribuyen, significativamente, a identificar el riesgo de fractura por osteoporosis. Comparándose la proporción de la densidad mineral y la edad. Los diferentes aportes que hacen estos factores de riesgo son considerados en las probabilidades de fractura a diez años de FRAX®. En el modelo de cálculo epidemiológico de FRAX®, calcula el riesgo de fractura de hombres y mujeres a partir de la edad, el índice de masa corporal (IMC) y variables de riesgo independientes que lo integran.<sup>30</sup>

Existen diversos factores de riesgo clínico que se encuentran asociados al desarrollo de fracturas por fragilidad. Algunos de ellos influyen sobre la resistencia del hueso y otros están relacionados al riesgo de caídas y las características de estas. Los más representativos son incluidos para calcular la probabilidad de fractura a 10 años de un paciente en el FRAX®, además se incluyen especificaciones como el país del paciente y/o la densidad mineral ósea.<sup>31</sup>

En el FRAX® se incluye la epidemiología de cada país para proporcionar tasas de fracturas severas y fracturas de cadera estandarizadas a cada región. Esto sugiere que los umbrales de intervención también diferirán notablemente entre los países, conforme a las características específicas de su población. Por lo que la adaptación del cuestionario FRAX® (HERF) es la recomendada para México desde 2011. Este cuestionario se encuentra calibrado para la población mexicana; además se

realizaron ajustes para su adecuación para su uso prioritario en el primer nivel de salud. Se ha desarrollado en formato de papel, lo que permite obtener el riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, aun sin contar con una computadora ni red de internet.<sup>30</sup>

Tabla No. 4.- Factores de riesgo valorados en el FRAX®

- **Edad**
- **Género**
- **Factores de riesgo clínicos**
- **índice de masa corporal bajo (IMC)**
- **Fractura previa por fragilidad (antecedente personal de fractura)**
- **Antecedentes de fractura de cadera en los progenitores (familiar)**
- **Tratamiento con glucocorticoides**
- **Tabaquismo actual**
- **Consumo de alcohol (3 ó más unidades por día)**
- **Artritis reumatoide**
- **Otras causas secundarias de osteoporosis**

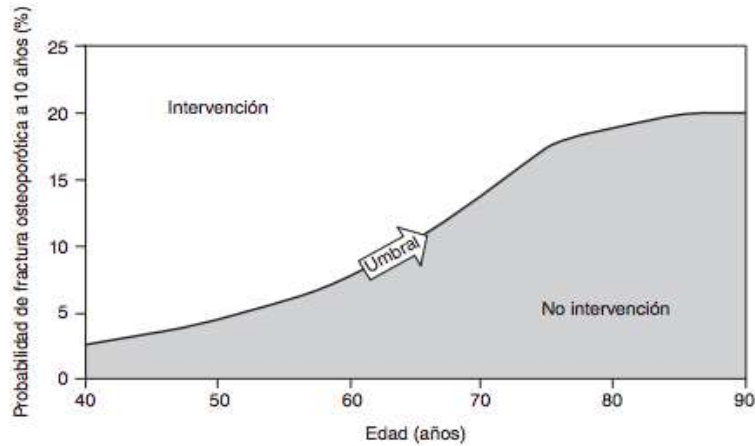
Fuente: P. Clark, et al.: FRAX® en población mexicana <sup>18</sup>

Todos los médicos y profesionales de la salud pueden acceder en forma gratuita al cuestionario online FRAX® (HERF) a través de Internet, por lo que es ideal para el primer nivel de atención donde cuenten con este servicio. Se han hecho esfuerzos para contar con información adaptada y fiable para México, por lo cual utilizar umbrales de decisión clínica para intervención en el primer nivel de atención tiene mucho mayor sentido en nuestro país con esta herramienta. <sup>17,28</sup>

El riesgo de fractura varía de forma amplia en el mundo; por eso se han calculado probabilidades específicas en cada país. En México, desde el año 2011, el cuestionario de FRAX® ha sido adaptado con las proyecciones de la epidemiología nacional de las fracturas y de la mortalidad nacional, por lo cual puede utilizarse de forma confiable en la población mexicana. Actualmente se conocen las probabilidades de sufrir una fractura mayor o una fractura de cadera de acuerdo con la edad, que representa el riesgo absoluto de presentar una fractura mayor por

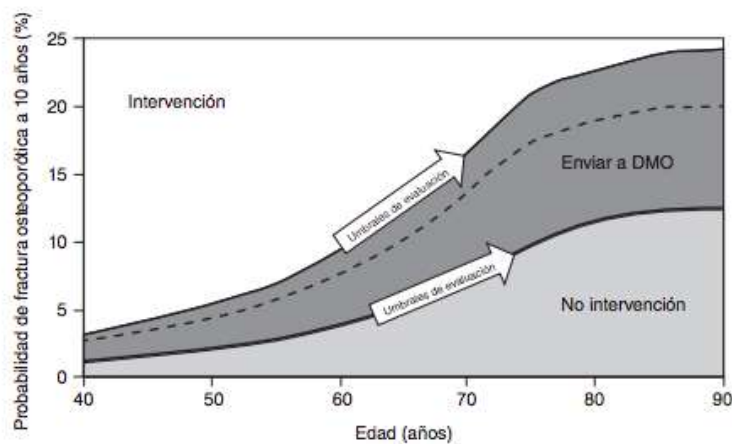
fragilidad. Así se estableció la puntuación específica en el cuestionario de FRAX® (HERF) de los umbrales recomendados para el inicio de las acciones clínicas de intervención (Figura 2 y 3).<sup>17,18</sup>

Figura 2.- Umbrales de intervención de FRAX® en población mexicana con factores de riesgo



Fuente: P. Clark, et al.: FRAX® en población mexicana<sup>18</sup>

Figura 3.- Umbrales de evaluación de FRAX® en población mexicana saludable sin factores de riesgo



Fuente: P. Clark, et al.: FRAX® en población mexicana<sup>18</sup>

## I.2. Hábitos alimentarios y malnutrición

Los hábitos alimentarios son comportamientos conscientes, colectivos y repetitivos, que conducen a las personas a seleccionar, consumir y utilizar determinados alimentos o dietas, en respuesta a unas influencias sociales y culturales. Es un proceso complejo de ámbito sociocultural que inicia en la familia, donde se establecen los patrones de cuidado y consumo alimentario.<sup>32,33</sup>

La malnutrición se define como la alteración de la composición corporal por privación absoluta o relativa de los macro y micro nutrientes, lo que produce la disminución de los parámetros nutricionales por debajo del percentil 75<sup>34</sup>. En Europa la prevalencia de malnutrición o el riesgo de padecerla es del 31,9% y un 5,8% de malnutrición. En España se han reportado cifras de malnutrición que oscilan entre un 3,3% y un 12,5% y el riesgo de malnutrición entre un 23,9% y un 57,5%.<sup>35</sup> En México la desnutrición está presente en el 83.3 %, y el riesgo de desnutrición se encuentra en el 16.7 % de los adultos mayores.<sup>36</sup>

El patrón dietario juega un papel fundamental en la mala nutrición del adulto mayor en México; la incorrecta composición nutrimental de las dietas alimentarias (macro y micronutrientes) y el alto contenido energético tiene asociación con diversas condiciones de salud, como lo es la osteoporosis.<sup>37</sup> En los adultos mayores la malnutrición conlleva a la desnutrición, lo que es un factor de riesgo para la desmineralización ósea, osteoporosis y fractura.<sup>38</sup>

### I.2.1. Ingesta de Calcio y Vitamina D

En los adultos mayores, los malos hábitos de nutrición son frecuentes, por lo que es difícil asegurar una ingesta suficiente de calcio y vitamina D en la dieta, que en este grupo etario es sumamente importante (tabla 5). Cuando la ingesta de calcio es insuficiente en la dieta (<800-1.000 g/día), sobre todo cuando es inferior a 400 mg por día principal, es riesgoso porque afecta de manera negativa el equilibrio del calcio, propiciando la osteoporosis.<sup>39</sup>



Tabla 5.- Recomendaciones de requerimiento diarios de calcio por grupo etario

POBLACIÓN	RECOMENDACIÓN DIARIA (mg)
Niños de 1-3 años	700 mg
Niños de 4 a 8 años	1000 mg
Niños y adolescentes de 9-18 años	1300 mg
Adultos de 19-50 años	1000 mg
Adultos mayores de 51	1200 mg

Fuente: Guía para primer nivel de Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Osteoporosis de CENAPRECE.<sup>30</sup>

La ingesta adecuada de calcio y la realización de actividad física regular han sido asociados con mayor desarrollo de masa ósea durante la niñez y adolescencia, así como con una menor pérdida ósea en la vida adulta. La realización de actividad física regular durante la infancia y adolescencia aumenta la masa ósea y cuando se mantiene durante la edad adulta, reduce la resorción ósea fisiológica. La acumulación adecuada de masa ósea durante la niñez y la adolescencia es un factor protector para osteoporosis. Resulta relevante la evaluación del consumo de calcio y de otros alimentos que son determinantes de la densidad mineral ósea (DMO) en los adultos.<sup>40</sup>

La vitamina D es una vitamina liposoluble cuya principal función en el cuerpo es la regulación del metabolismo calcio-fósforo. Se sabe que las 3 principales fuentes de obtención son la exposición de los pacientes a la radiación ultravioleta, la alimentación y la suplementación vitamínica. La piel, a través de la radiación solar, se obtiene el 90% de la vitamina D que necesitamos en nuestro organismo. Cuando hay casos de deficiencia se valoran los hábitos de exposición solar, la alimentación y en su caso valorar la suplementación farmacológica.<sup>41</sup>

La hipovitaminosis D es una condición frecuente que asocia a múltiples problemas de salud. En la población de adultos mayores se relaciona a menor densidad ósea, mayor frecuencia de caídas y por ende más fracturas por fragilidad.<sup>42</sup>

Carrasco et al reportaron en Chile una de deficiencia de vitamina D en adultos mayores sanos entre el 80%, y con hipovitaminosis en un 98% de los adultos mayores con antecedente de una fractura por fragilidad. En una población con osteoporosis del suroccidente colombiano, se encontró que la prevalencia de la insuficiencia de vitamina D fue de 53%.<sup>42,43</sup>

La evidencia de los beneficios de la suplementación con calcio y vitamina D para la disminución del riesgo de fracturas es más fuerte en pacientes que presentan mayores factores de riesgo de insuficiencia de calcio o vitamina D. En las intervenciones basadas en la población general sin riesgos no se han demostrado beneficios. Por lo anterior se recomienda que los suplementos de calcio y vitamina D son apropiados en los pacientes en los que se logre identificar un aporte insuficiente de calcio y vitamina D en su alimentación y para aquellos que están recibiendo tratamiento contra la osteoporosis.<sup>44</sup>

En los adultos mayores la valoración nutricional debe de observarse como una práctica rutinaria, que se integre en las unidades de atención médica de los adultos mayores a través del uso de herramientas sencillas de tamizaje, que permitan detectar la desnutrición y aplicar un plan de intervención nutricional explícito.<sup>45</sup>

### I.2.2. Mini Nutritional Assessment (MNA)

La valoración clínica del estado nutricional debe incluir la anamnesis, exploración física, antropometría y determinaciones de laboratorios clínicos, lo que tiene un costo elevado y requiere mucho tiempo. Se han desarrollado y validado varias herramientas de tamizaje nutricional, que permiten valorar el estado nutricional a un menor costo y con estrategias más sencillas de realizar.<sup>46</sup>

Para la evaluación clínica de adultos mayores la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN) recomienda el Mini Nutritional Assessment (MNA),

que cuenta con una versión reducida el MNA-SF (Mini-Nutritional Assessment-Short Form). El MNA-SF mantiene una buena correlación con los resultados del MNA completo <sup>46,47</sup>

El Mini Nutritional Assessment–Short Form (MNA®-SF) es una herramienta de tamizaje que ayuda a identificar a ancianos desnutridos o en riesgo de desnutrición. Identifica el riesgo de desnutrición antes de que ocurran cambios graves en el peso o en las concentraciones séricas de proteínas.<sup>48</sup> El MNA-SF recientemente revisado es una herramienta de detección nutricional válida aplicable a los profesionales de la salud geriátricos con la opción de usar circunferencia de tobillo cuando no se puede calcular el IMC. Este MNA-SF revisado aumenta la aplicabilidad de esta herramienta de detección rápida en la práctica clínica mediante la inclusión de una categoría de "desnutrición" <sup>49</sup>

El estudio de Rubenstein, se enfocó en la validación de la versión corta versus la versión MNA; se estableció la puntuación de punto de corte para MNA-SF, utilizando el estado nutricional clínico como estándar de oro y utilizando la puntuación total de MNA, obteniendo buenos resultados. El MNA-SF se correlacionó fuertemente con la puntuación total de MNA ( $r = .945$ ). Utilizando una puntuación MNA-SF de  $\geq 11$  como normal, la sensibilidad fue del 97,9 %, la especificidad fue del 100 % y la precisión diagnóstica fue del 98,7 % para predecir la desnutrición. Se logró ver que conserva la precisión y validez de la versión larga del MNA® <sup>48</sup>

El MNA-SF en donde contempla el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de pantorrilla (CC) es una herramienta válida para la evaluación del estado nutricional de los adultos mayores. Tiene una fuerte correlación y la alta precisión diagnóstica con la forma completa de MNA.<sup>50</sup>

La versión revisada del MNA®-SF, es una versión reducida del MNA® que toma menos de 5 minutos en ser completada. Actualmente, el MNA®-SF es la versión preferida del MNA® en la práctica clínica habitual dentro del ámbito comunitario,

hospitalario y en centros de cuidado de larga estancia (residencias geriátricas, centros socio-sanitarios), debido a su facilidad de uso y practicidad.<sup>51,52</sup>

Otro factor importante para el fortalecimiento óseo en los adultos mayores es la actividad física.

### I.3. Actividad física y sedentarismo

Para mantener la fuerza ósea y reducir las posibilidades de desarrollar osteoporosis y fracturas. Los cambios en el estilo de vida pueden mejorar la salud ósea, por ejemplo, mediante el ejercicio periódico, una dieta balanceada que contenga suficiente calcio, cantidades suficientes de vitamina D a través de la exposición casual al sol, evitar el cigarrillo y el consumo excesivo de alcohol.<sup>53</sup>

La actividad física y el ejercicio físico mejoran la calidad de vida global de los pacientes, previenen la aparición de enfermedades y sirve para coadyuvar en el tratamiento de las enfermedades crónicas más prevalentes. Así contrariamente el sedentarismo y la inactividad física son de riesgo para el desarrollo de enfermedades. Las recomendaciones están diseñadas para que el personal médico las incorpore a edades tempranas en la población, así como para el manejo multidisciplinar de enfermedades, incluso en aquellas en las que tradicionalmente se recomendaba reposo.<sup>54</sup>

A este respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), por medio de las iniciativas como «Exercise is medicine», difunden cómo mejorar la salud a través del ejercicio. Por lo anterior la incorporación de actividad física en la rutina diaria de los pacientes mejora la condición física y por consecuencia su estado de salud. Ayuda a prevenir complicaciones de enfermedades y el retrasa la aparición de síntomas o riesgos de salud.<sup>54</sup>

El diagnóstico oportuno por medio de tamizaje, así como la incorporación de estilos de vida saludables, principalmente con la actividad física conllevan a mejorar el estado de salud y prevenir la osteoporosis en los adultos. El entrenamiento físico regular con ejercicios de resistencia puede contrarrestar el deterioro muscular relacionado con la edad adulta a nivel molecular. Por lo que los programas de entrenamiento de resistencia incorporados a los entornos de la vida cotidiana y laborales de los adultos pueden tener el potencial de contrarrestar estos cambios y prevenir los riesgos de la osteoporosis.<sup>55,56</sup>

Debido a los numerosos beneficios que conlleva su realización, la actividad física se ha convertido en los últimos años en un pilar para las estrategias y programas de salud pública. Las consecuencias del sedentarismo son múltiples y han sido ampliamente documentadas. Se considera el cuarto factor de riesgo de la mortalidad mundial en los adultos.<sup>57</sup>

### I.3.1 Actividad física como medida preventiva

Para la prevención de la osteoporosis se recomienda realizar a los pacientes un mínimo de 150 minutos a la semana de actividad física y el ideal es llegar progresivamente a los 300 minutos por semana. Dentro de este tiempo se debe distribuir idealmente realizar la mitad del tiempo ejercicios aeróbicos como: caminar, trotar, bailar, natación, bicicleta, etc. En una segunda fase, una tercera parte de tiempo a los ejercicios de resistencia, pesas y ligas; finalmente cerrar con ejercicios de estiramiento. En la tabla 6, se encuentran las recomendaciones de actividades físicas que están establecidas en México por el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades CENAPRECE.<sup>55,58</sup>

Tabla 6.- Recomendaciones de Actividad Física

EJERCICIOS CON PESO	FORTALECIMIENTO MUSCULAR	EQUILIBRIO, POSTURA Y EJERCICIOS FUNCIONALES
Bailar	Levantar pesas	Tai-chi
Ejercicios aeróbicos de alto impacto	Ejercicios con bandas elásticas	Mejorar postura y posición de hombros
Sedentarismo	Ejercicios con maquinas	Ejercicios que ayudan con las actividades diarias
Trotar/correr	Levantar el peso de su propio cuerpo	
Saltar la cuerda	Ponerse de puntas de los pies (parado)	
Subir escaleras		
Tenis		

Fuente: Guía para primer nivel de Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Osteoporosis de CENAPRECE <sup>30</sup>

### I.3.2. Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

Para unificar los criterios empleados en la valoración de la práctica de actividad física en todos los países, se han elaborado una serie de estándares para su medición. Uno de los instrumentos creados ha sido el cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), el cual se ha usado como valoración en osteoporosis ampliamente. <sup>59</sup>

El cuestionario es útil para valorar la frecuencia, duración e intensidad, clasificándola alto, moderado o bajo. La evaluación está enfocada al registro de la actividad física realizada durante los últimos siete días, así como documentar las actividades de rutina diaria de caminar y el tiempo que se pasa un paciente sentado en un día cotidiano. Lo anterior para analizar de manera indirecta el grado de sedentarismo y el nivel de actividad física de cada individuo. <sup>60,61</sup>

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### II.1. Argumentación

La conciencia sobre la osteoporosis y por ende riesgo de fractura por fragilidad aún es baja, el personal de salud no suelen diagnosticarla de primera intención durante la atención clínica. El equipamiento diagnóstico suele ser escaso en las unidades o no se lo emplea en su máximo potencial, y el tratamiento no siempre está al alcance de quienes lo necesitan para prevenir la primera fractura, que la mayoría de las veces se da tras un golpe o caída considerada leve.<sup>31</sup>

La osteoporosis es un problema de salud pública mundial ya que perjudica a millones de personas, se estima que alrededor del 50% de las mujeres que se encuentran en la post menopausia podrían sufrir esta enfermedad.<sup>62</sup>

Por otro lado, las complicaciones asociadas a la osteoporosis pueden provocar gastos catastróficos en las personas que la padecen. Se estima que alrededor de 19% demandará cuidados domiciliarios y sólo el 50% podrá regresar a sus actividades cotidianas tras una fractura.<sup>63</sup>

También el aumento de la esperanza de vida en los países desarrollados y en vías de desarrollo aumenta la probabilidad de padecer esta patología y se proyecta que en los próximos 50 años se duplicará esta incidencia, además, se ha observado que el hecho de vivir mas no está asociado a una mejor calidad de vida, sino por el contrario existe un deterioro progresivo en la reducción de esta.

En este sentido, la atención primaria en salud es fundamental para la identificación de individuos que se encuentran en riesgo de presentar fractura por fragilidad con la finalidad prevenirla y brindar un manejo multidisciplinario.

Los pacientes adultos mayores se ven limitados en su actividad física y en una mala alimentación lo que les podría condicionar un aumento en el riesgo de padecer osteoporosis y aumentar el riesgo de fractura por fragilidad

Considerando el impacto económico, social y sobre todo en la calidad de vida que condiciona las fracturas por fragilidad en pacientes mayores de edad, nos podríamos preguntar:

## II.2. Pregunta de investigación

¿Qué asociación existe entre el estado nutricional y la actividad física con el riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años en la UMF 64?



### III. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas por fragilidad representan un grave problema de salud pública por sus consecuencias sobre la morbimortalidad de los pacientes y por los altos costos económicos que genera. Aunque una unidad cuente con equipo técnico adecuado para el diagnóstico y de tratamientos efectivos para disminuir el riesgo de fractura, es una enfermedad poco diagnosticada y manejada en los servicios de salud de primer nivel.

No existen estudios recientes en nuestro país en donde evalúen la asociación entre el estado nutricional y actividad física del adulto mayor con el riesgo de presentar fractura por fragilidad, por lo que es importante poder valorar si existe asociación entre estos factores y poder intervenir en etapas tempranas y/o influir en estos factores modificables y con esto disminuir o evitar las complicaciones.

La mayoría de las fracturas por fragilidad no son identificadas ni tratadas oportunamente y presentan recurrentemente una refractura o segunda fractura a corto plazo, por lo que una detección de riesgo de fractura por fragilidad con 10 años de antelación y valorar si existe una asociación con hábitos modificables; como pueden ser la nutrición y actividad física, nos daría la oportunidad de poder intervenir en etapas tempranas.

Las acciones de prevención y diagnóstico del primer nivel de atención de las fracturas por fragilidad deben responder a las necesidades de los pacientes y a la disponibilidad de recursos de los servicios de salud y las unidades. Esta enfermedad puede llegar a tener un alto costo a nivel social, individual (por las implicaciones en: la mortalidad, discapacidad, pérdida de autonomía, cambios en la imagen corporal, el dolor, etc.) y familiar (por la necesidad de cuidadores en el hogar). Es prioritaria las acciones tamizaje para identificar e iniciar medidas terapéuticas en las personas con mayor riesgo de fractura.

Este estudio plantea poder estimar de forma confiable el riesgo de presentar a 10 años una fractura por fragilidad en la población adulta mayor de 60 años. Así mismo identificar los factores de riesgo más importantes del estilo de vida para su manejo oportuno y la incorporación de acciones de prevención en la UMF 64 y ser un antecedente esta problemática en las clínicas de primer nivel, lo que permitirá también valorar el patrón de riesgo en estos pacientes y poder así contar con pautas de tamizaje en la unidad para mejorar el cuidado de la salud ósea de nuestros pacientes.

## **IV. OBJETIVOS**

### IV.1. Objetivo general

Asociar el estado nutricional y actividad física con el riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años en la UMF 64 del IMSS

### IV.2. Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas de la población estudiada como: género, edad, escolaridad.
2. Estimar el grado de actividad física por medio del IPAQ, que realizan los derechohabientes mayores de 60 años de la UMF 64.
3. Establecer el riesgo de fractura por fragilidad ósea a 10 años por medio del FRAX, en los derechohabientes mayores de 60 años de la UMF 64.
4. Valorar el estado nutricional, por medio del Mini Test Nutricional (MNA) versión corta, en los derechohabientes mayores de 60 años de la UMF 64.

## **V. HIPÓTESIS**

### V.1. Hipótesis alterna

El grado nutricional en desnutrición y los niveles de actividad física baja se asocian al alto riesgo de fractura por fragilidad a 10 años en adultos mayores de 60 años UMF 64.

### V.2. Hipótesis nula

El grado nutricional en desnutrición y los niveles de actividad física baja no se asocian al alto riesgo de fractura por fragilidad a 10 años en adultos mayores de 60 años UMF 64.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### VI.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico.

### VI.2 Población, lugar y tiempo de estudio

Adultos mayores de 60 años derechohabientes de la UMF 64, que cumplieron con los siguientes criterios de selección. Se desarrolló en la Unidad de Medicina Familiar 64 del IMSS. La cual se encuentra ubicada en avenida de los bomberos s/n, en la colonia Industrial San Nicolás, en el municipio de Tlalnepantla de Baz con código postal 54030, en el Estado de México

### VI.3. Tipo de muestra y tamaño de la muestra

El muestreo fue no probabilístico a conveniencia. El estudio y la aplicación de los cuestionarios se realizó con todos los pacientes adultos mayores de la unidad de medicina familiar número 64 de ambos turnos que decidieron participar en el estudio y que cumplían con los criterios de inclusión.

Se realizó el cálculo de la muestra por diferencia de proporciones en relación al desenlace con un delta de 20%. Por tanto, se realizó el cálculo de tamaño muestral mediante la calculadora Epilnfo 7, con un nivel de confianza del 95%, un poder estadístico de 80%, la prevalencia 61% que corresponden al riesgo aumentado de fracturas por hipovitaminosis<sup>64</sup>, y un prevaecía de 40% de riesgo de fracturas no asociado a factores de ejercicio o dieta, se obtuvo un tamaño de muestra de 192 pacientes (Imagen 1).

Imagen 1.- Cálculo de tamaño muestral con la calculadora EpiInfo 7

Unmatched Cohort / Cross-Sectional Study			
	Kelsey	Fleiss	Fleiss w/ CC
Exposed	88	87	96
Unexposed	88	87	96
Total	176	174	192

Two-sided confidence level: 95%

Power: 80.0%

Ratio (Unexposed : Exposed): 1.0

% outcome in unexposed group: 40.0%

Risk Ratio: 1.53

Odds Ratio: 2.36

% outcome in exposed group: 61.1%

*Fuente: Elaboración propia mediante la calculadora EpiInfo 7*

#### VI.4. Criterios de selección

##### VI.4.1 Criterios de inclusión

- Sujetos mayores de 60 años adscritos a la Unidad de Medicina Familiar n. 64 Tequesquináhuac.
- Sujetos mayores de 60 años adscritos a la Unidad de Medicina Familiar n. 64 Tequesquináhuac, que aprobaron participar y firmaron el consentimiento informado.

#### VI.4.2. Criterios de exclusión

- Paciente que se encontrará en el supuesto de una enfermedad incapacitante para poder contestar el cuestionario como demencia senil, esquizofrenia, etc., por la baja veracidad de las respuestas que pueden estar influenciadas por la enfermedad.
- Aquellos quienes refirieron haber presentado alguna fractura en huesos largos antes de los 60 años por sospecha de fragilidad ósea.
- Sujetos mayores de 60 años adscritos a la Unidad de Medicina Familiar n. 64 Tequesquináhuac, que se presentaran con diagnóstico de osteoporosis

#### VI.4.3. Criterios de eliminación

- Individuos que no hubieran contestado adecuadamente la encuesta aplicada: como duplicidad de respuestas u omisión de respuestas.

#### VI.5. Operacionalización de las variables.

Para su estudio las variables se establecieron conforme a sus definiciones, tipo de variables, escalas y unidades de medición conforme los siguientes cuadros de variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICION	ITEM
Variable independiente: Nivel de actividad física	La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo energía <sup>66</sup>	Nivel de actividad física: Se refiere a los criterios empleados en la valoración realizada a la población de estudio sobre la actividad que realiza  El nivel de actividad física se obtiene tras contestar el cuestionario IPAQ, que lo clasifica en los siguientes niveles: 1. Alto 2. Moderado 3. Bajo o inactivo	Cualitativa	Ordinal Nivel: -3 días de actividad física vigorosa a la semana: =Alto -7 días de cualquier combinación de caminata, actividad física moderada, y/o actividad física vigorosa: =Alto -3 o más días de actividad física vigorosa durante mínimo 20 minutos al día: = Moderado -5 o más días de actividad física moderada o caminata durante mínimo 30 minutos al día: =moderado -5 o más días de cualquier	Nivel: 1.- Alto 2.- Moderado 3.- Bajo o inactivo	7



				combinación de caminata, actividad física moderada o vigorosa: =moderado -El nivel de actividad física no entra en las categorías alta o moderada: =Bajo		
--	--	--	--	---	--	--

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICIÓN	ITEM
Variable independiente: Estado nutricional	El estado nutricional es el balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, así como, de factores físicos, genéticos, biológicos, culturales, psico-socio-económicos y ambientales. <sup>67</sup>	Estado nutricional del adulto mayor haciendo uso del MNA, según las dimensiones de valoración antropométrica, global, Dietética y valoración subjetiva, que sumados permiten obtener el estado nutricional del individuo. <sup>67</sup>	Cualitativa	A) Estado nutrición normal Puntos 12-14  B) Riesgo de malnutrición Puntos 8-11  C)Malnutrición Puntos 0-7	-Estado nutricional normal=1  -Riesgo de desnutrición.=2  -Malnutrición=3	15
Variable de Dependiente Riesgo de fractura por fragilidad a 10 años.	La posibilidad de sufrir una fractura por fragilidad a 10 años que una persona. <sup>68</sup>	Es el riesgo de fractura por fragilidad a 10 años que una persona tiene tras consulta el cuestionario FRAX®, calculadora disponible en: página de la OMS, <a href="https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=sp">https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=sp</a>	Cualitativa	1 = riesgo bajo o <10% 2= Riesgo medio o entre 10% - 20% 3= Alto o > 20 %.	1 = riesgo bajo 2= Riesgo medio 3= Alto	12

<b>Variables sociodemográficas:</b>						
<b>Género</b>	<i>Definición: Grupo al que pertenecen los seres humanos cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.<sup>69</sup></i>	<i>Esta se definirá como el conjunto de condiciones que definen el fenotipo de cada individuo, como masculino o femenino.</i>	Cualitativa	A) masculino B) femenino	1=masculino 2=femenino	1
<b>Edad</b>	<i>Definición: Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales<sup>70</sup></i>	<i>Años cumplidos al momento del estudio y mediante pregunta abierta.</i>	Cuantitativa	60 años en adelante.	Años	1
<b>Escolaridad</b>	<i>Definición: Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.<sup>71</sup></i>	<i>Ultimo grado académico que refiere el sujeto al momento del estudio.</i>	Cualitativa	A)Analfabeta B)Primaria incompleta C)Primaria completa D)Secundaria incompleta E)Secundaria completa F)Preparatoria incompleta G)Licenciatura H)Licenciatura trunca I)Posgrado	1)Analfabeta 2)Primaria incompleta 3)Primaria completa 4)Secundaria incompleta 5)Secundaria completa 6)Preparatoria incompleta 7)Licenciatura 8)Licenciatura trunca 9)Posgrado	1

## VI.6. Desarrollo del proyecto

Posterior a que el proyecto fue evaluado por el comité de ética e investigación 1408, y se obtuvo autorización con número de registro, se procedió a realizar el estudio en la Unidad de Medicina Familiar No. 64, para recolectar una muestra de 192 pacientes mayores de 60 años derechohabientes, se realizó invitación directa a quienes acudían por servicios de salud, de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, se les invitó a participar en el estudio. Se les dio tiempo para la lectura del consentimiento informado (anexo1), el cual fue elaborado con lenguaje claro y

sencillo, utilizando términos que los sujetos participantes pudieran comprender, así mismo se les explicó el objetivo del estudio, el riesgo que implicaba su participación que en este caso no superaba el mínimo, así como los procedimientos a realizar, que fue una encuesta que constaba de tres cuestionarios:

- A) Mini test nutricional versión corta (MNA®-SF), para la valoración el estado nutricional del adulto mayor.
- B) Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), recopila información sobre la actividad física relacionada con la frecuencia (días por semana), duración (tiempo al día) con la intensidad (leve, moderada o vigorosa).
- C) La calculadora de riesgo de fracturas por fragilidad ósea (FRAX®), que considera factores de riesgo para presentar fractura por fragilidad, y que se puede realizar con o sin contar con resultado de densitometría.

Se explicaron los beneficios a obtener por su participación, pues se podía identificar factores de riesgo nutricional, de actividad física, o riesgo de fractura por fragilidad a 10 años en los participantes, para referirlos con su médico familiar e iniciar el protocolo de estudio correspondiente; además el estudio permitía conocer información que será útil para recolectar información que en un futuro permita crear o reforzar estrategias de salud dirigidas a reconocer la importancia de la actividad física, la alimentación saludable y conocer el grado de riesgo para fractura por fragilidad a 10 años. Se les informo que los datos proporcionados serán de uso confidencial exclusivamente por el investigador; una vez recolectada la información, el investigador principal verificaba la comprensión de ésta por los sujetos de estudio. En el caso de que el paciente aceptaba participar se firmaba la carta de consentimiento informado por duplicado en la presencia de dos testigos imparciales, en caso de que hubiese limitaciones en la agudeza visual para leer el consentimiento, el entrevistador o un familiar dio lectura al documento y ayudó para su firma correspondiente.

Una vez obtenido el consentimiento por parte del paciente fueron conducidos al aula uno, que previamente fue solicitada a la coordinación de educación de la Unidad Médica, para mantener la privacidad de los sujetos participantes mientras se realizaba el cuestionario, esta área se mantuvo bien iluminada y con adecuada ventilación y con espacio suficiente para mantener la sana distancia. Estuvo provista de báscula con estadiómetro para las mediciones antropométricas. Posteriormente se realizaron los cuestionarios, previamente descritos, manteniendo las medidas de seguridad e higiene, como es uso de mascarilla o cubrebocas, careta, uso de alcohol gel tanto por el entrevistador como por el paciente y acompañante si es que contaba con él. Durante el llenado de cuestionarios el investigador los apoyaba en caso de dudas, al término del llenado, se les realizó la medición del peso y talla.

Toma de peso y talla: el tallímetro utilizado con gradación en centímetros y la báscula en kg con subdivisiones en gramos.

A los participantes se les solicitó:

- 1.- Quitarse los zapatos, exceso de ropa, adornos del cabello o cualquier otro objeto que interfiera con medición.
- 2.- Se pidió que se subieran a la báscula, de espalda y que colocará los pies juntos, piernas rectas, con los brazos a un los lados y hombros al mismo nivel, mirando hacia el frente.
- 3.- Se procedió a colocar el tallímetro sobre la corona de la cabeza para formar un ángulo recto.
- 4.- Registro con exactitud la estatura que se marcaba en el ángulo interno.
- 5.- Se recorrió el o los pilones, hasta encontrar un balance medio para registrar el peso exacto.

Circunferencia de braquial y pantorrilla

Se utiliza cinta métrica con graduación en centímetros con el siguiente procedimiento: Se solicita al paciente que se siente y que se descubra la pierna izquierda o bien de pie con el ángulo recto con respecto a la longitud de la pierna,

con peso corporal distribuido en ambos pies, se medirá la pantorrilla en su punto más ancho.

Una vez terminada la evaluación y tener contestados de los cuestionarios de cada participante, se les informó sobre su estado nutricional, su grado de actividad física y riesgo de fractura por fragilidad ósea a 10 años, cuando se detectó algún dato de alarma se refirió a su consultorio médico con los resultados obtenidos e interpretación correspondiente, para su evaluación clínica. Finalmente se realizó la entrega de un tríptico informativo a todos los participantes.

Los datos obtenidos de los cuestionarios se mantienen de uso confidencial, ya que el investigador principal es el único que tiene acceso a dicha información, respetando los datos sensibles, evitando mostrar información que permitiera la identificación de los participantes en caso de que se realice divulgación de los hallazgos de esta investigación en eventos académicos como foros, congresos o publicaciones. Posteriormente los datos fueron vaciados en una base de datos de office Excel 2016 y SPSS versión 24.

## VI.7. Instrumentos de investigación

### VI.7.1. Cuestionario FRAX

#### VI.7.1.1. Descripción

Es un cuestionario útil para medir riesgo de tener una fractura relacionada con la osteoporosis en los próximos 10 años.

El cuestionario FRAX consta de 12 ítems:

- Edad. Con la edad aumenta pérdida de masa ósea
- Sexo. El sexo femenino tiene mayor riesgo de osteoporosis y fracturas relacionadas

- Peso. El peso bajo aumenta el riesgo de osteoporosis.
- Altura. La relación altura-peso, sirve para determinar qué tan fragilidad y también para valorar IMC
- Fractura previa. Sobre todo, si la fractura que ocurrió de manera espontánea, es considera de alto riesgo que se deba a fragilidad ósea
- Fractura de cadera de los padres. La fractura de alguno de los padres, le confiere riesgo mayor de lesión ósea similar.
- Tabaquismo actual. Fumar es factor de riesgo para osteoporosis y desmineralización ósea.
- Glucocorticoides. Interfirieren con la osteogénesis y la absorción de calcio.
- Artritis Reumatoide. se asocia con un riesgo mayor de osteoporosis.
- Osteoporosis secundaria. Dentro de que se relaciona con diabetes tipo 1, hipertiroidismo, enfermedad hepática crónica, menopausia prematura, entre otras.
- Tres o más bebidas alcohólicas al día. El consumo excesivo de alcohol aumenta el riesgo de osteoporosis.
- Densidad mineral ósea (DMO). En el cuestionario, debe seleccionar qué tipo de densitometría ósea tuvo y luego completar su puntaje (opcional).

#### VI.7.1.2. Validación

Esta herramienta basada en un algoritmo por computador diseñado por la OMS, que toma como base modelos globales de cohortes de población, además de otros factores de riesgo clínico para desarrollo de fractura, es útil y válida para población

de entre 40-90 años. Es utilizada en pacientes quienes presentan densidad mineral ósea baja en caderas.

En el caso de México desde el año 2011 FRAX ha sido calibrado con los datos nacionales de la epidemiología de las fracturas y de la mortalidad por lo FRAX puede utilizarse de forma confiable en nuestra población.

#### VI.7.1.3 Aplicación

El instrumento permite clasificar el riesgo a 10 años para fractura por fragilidad. Se ingresan los datos a la página web: <https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=sp>, la cual arroja los siguientes resultados:

Determina la probabilidad de fractura a 10 años, con la opción de obtener el cálculo sin densitometría o con densitometría ósea (dependiendo si se ingresaron datos)

Clasifica el riesgo de una fractura Mayor osteoporótica % y una fractura de cadera

Al ingresar los datos al cuestionario, la información se procesa con algoritmos de riesgo de acuerdo con las estadísticas de cada país, clasificándose específicamente para fractura localizada en cadera de la siguiente manera el riesgo de fractura mayor osteoporótica,

- Riesgo bajo: <10%,
- Riesgo medio: 10% - 20%,
- Riesgo alto: > 20 %.

Para la fractura de cadera se considera de riesgo si esta es mayor del 3%

## VI.7.2. Cuestionario internacional de actividad física IPAQ

### VI.7.2.1 Descripción

Para medir la actividad física se utilizó el cuestionario internacional de actividad física IPAQ en su versión corta. El IPAQ es un instrumento de diseño, consta de 7 preguntas que valoran la frecuencia, duración e intensidad de la actividad clasificándola baja, moderada e intensa. La evaluación está enfocada al registro de la actividad física realizada durante los últimos siete días, así como documentar las actividades de rutina diaria de caminar y el tiempo que se pasa un paciente sentado en un día cotidiano. Lo anterior para analizar de manera indirecta el grado de sedentarismo y el nivel de actividad física de cada individuo.

### VI.7.2.2 Validación

Está validado por la organización mundial de la salud. El IPAQ largo, se ha demostrado una fiabilidad alrededor de 0,8 ( $r = 0,81$ ; IC 95 %: 0,79-0,82) y para la versión corta, de 0,65 ( $r = 0,76$ ; IC 95 %: 0,73-0,77)<sup>72</sup>.

### VI.7.2.3 Aplicación

Con este instrumento podemos clasificar la actividad física en tres niveles: Alto, moderado, bajo o inactivo.

Nivel:

- 3 días de actividad física vigorosa a la semana: =Alto
- 7 días de cualquier combinación de caminata, actividad física moderada, y/o actividad física vigorosa=Alto
- 3 o más días de actividad física vigorosa durante mínimo 20 minutos al día = Moderado



- 5 o más días de actividad física moderada o caminata durante mínimo 30 minutos al día=moderado
- 5 o más días de cualquier combinación de caminata, actividad física moderada o vigorosa=moderado
- El nivel de actividad física no entra en las categorías alta o moderada=Bajo

VI.7.3. Mini-Evaluación Nutricional – Formato Corto MNA-SF (Mini-Nutritional Assessment-Short Form).

#### VI.7.3.1 Descripción

Para valorar el estado nutricional se utilizó MNA-SF (Mini-Nutritional Assessment-Short Form), que tiene capacidad para estimar el estado de nutrición de los adultos mayores. El cual consta de 15 preguntas, además un realizar una medición de talla y peso, medición de circunferencia de pantorrilla.

#### VI.7.3.2 Validación

Cuenta con validación en español conserva la precisión y validez de su versión larga MNA, es de aplicación fácil, cuenta con alta sensibilidad. Este definido con un Kappa de cohen de 0.51 (IC 95%, 0.28-0.74). El MNA-SF, es una herramienta de evaluación geriátrica validada para aplicación de la salud en pacientes geriátricos <sup>73</sup>

#### VI.7.3.3 Aplicación

Con este instrumento podemos clasificar el estado nutricional en tres categorías: Estado nutrición normal Puntos 12-14, Riesgo de malnutrición Puntos 8-11 y Malnutrición Puntos 0-7

## VI.8. Plan de Análisis

Una vez recolectados los datos, se utilizó el programa SPSS en la versión 24 para realizar la captura y análisis de datos, por otro lado, la realización de gráficas se llevó a cabo por medio del programa Excel Office 2016.

Se empleó la estadística descriptiva para el análisis de datos; las variables cuantitativas de tipo continua (edad, peso, talla) se obtuvieron medidas de tendencia central (media y DE) si correspondía a una DN utilizándose la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnorf considerándose una P mayor de 0.05. Se utilizó mediana y RIC de resultar una LD. Su representación gráfica fue con barras de error (DN) o gráficas de cajas y bigotes (LD). Respecto a las variables de tipo cualitativa nominal (genero) se obtuvieron frecuencias y porcentajes y se representaron mediante gráfico de sectores o circular para ser representadas mediante histograma y gráfico de barras según su escala de medición. Las variables cualitativas de escala ordinal (nivel de actividad física, estado nutricional, riesgo de fractura), se obtuvieron frecuencias, proporciones y porcentajes.

## VI.9. Consideraciones éticas.

### Código de Núremberg

I. Para la investigación, se solicitó el consentimiento informado por escrito y voluntario a todos los participantes, explicándoles previamente los beneficios esperados y los posibles riesgos que pudieron haberse presentado durante la investigación, como: el conocer algunos factores de riesgo para fractura por fragilidad, mismos que son los datos integrados en el cuestionario FRAX, como son tabaquismo, alcoholismo, uso de glucocorticoides, padres con fractura de cadera, fractura previa, así mismo se les dio a conocer el grado de actividad física que realizan y su estado nutricional.

II. La investigación realizada es útil para la sociedad, considerando el aumento de población adulta mayor, también aumentan algunas enfermedades relacionadas

con la edad, que se refleja en el aumento de requerimientos de salud, se estudió el riesgo de fractura por fragilidad, así como la asociación que existe con estado nutricional y el grado de actividad física.

III. La investigación tiene la finalidad de ampliar el conocimiento que se tiene sobre el tema de la fractura por fragilidad y su asociación con la actividad física y el estado nutricional. En caso de presentar un riesgo de fractura por fragilidad, se realizaron medidas de intervención en la población estudiada.

IV. Para la investigación los instrumentos y las mediciones no representaron riesgos para los participantes; se realizaron mediciones de talla y peso, así como medición de perímetro de pantorrilla, y la aplicación del cuestionario para riesgo de fractura (FRAX), el cuestionario Mini-Evaluación Nutricional (MNA SF) y el cuestionario de actividad física internacional (IPAQ), mismos que se realizaron de forma confidencial y con respeto, a fin de evitar incomodidad o daño psicológico.

V. En el tipo de investigación realizada no existió riesgo de muerte; pero previo a las mediciones se les brindó información sobre los riesgos y beneficios de la aplicación de cuestionarios y las mediciones antropométricas; peso talla y perímetro de pantorrilla. Dentro de los riesgos que pudieron presentarse estuvieron: sentir incomodidad al momento de resolver los cuestionarios y/o generar ansiedad; dentro de los beneficios se encontraron el conocer su estado nutricional, grado de actividad física y saber grado de riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, dentro de los beneficios estuvieron recibir una orientación sobre acciones a seguir de manera general, como continuar con alimentación y actividad física, o si existió riesgo de fractura para notificación a su médico familiar.

VI. Con la investigación se buscó valorar si existe una asociación entre la actividad física, estado nutricional con el riesgo de fractura, así como conocer el riesgo de fractura por fragilidad en la población estudiada, este estudio no excedió la importancia humanitaria.

VII. En cada etapa de la investigación, se protegió la integridad de los participantes, se resguardo de manera confidencial la información que proporcionan, con el fin de disminuir o evitar cualquier posibilidad de daño.

VIII. El estudio de investigación se llevó a cabo por un médico estudiante de posgrado (Ricardo Rodríguez López), quien se encontró supervisado y orientado por el médico asesor científicamente calificado (Jehú Arturo Tamayo Calderón), durante todas las etapas de la investigación.

IX. Los sujetos de estudio que participaron, tuvieron la absoluta libertad de retirarse e interrumpir su participación en cualquier momento de la investigación; al sentirse afectadas física o mentalmente, o al considerar que ésta pudiera ocasionarles algún daño.

X. Una vez iniciada la investigación, el investigador estuvo dispuesto a interrumpir o dar fin a la misma, si consideraba que su continuidad pudiera ocasionar algún daño, incapacidad o muerte.<sup>74</sup>

#### Informe Belmont

1. Respeto a las personas: los participantes que se incluyeron en la investigación, participaron de manera voluntaria, sin cohecho; brindándoles en todo momento información sobre el tema de investigación y explicándoles de manera verbal las razones de su realización, se respetará la autonomía de los participantes, así como las opiniones respecto al tema de investigación. El investigador evitó toda actividad que pudiera ocasionarles cualquier tipo de daño.

2. Beneficencia: Se trató de forma ética a todos los participantes del estudio de investigación, asegurando su máximo bienestar y minimizando los posibles daños que ésta pudiera ocasionarles, durante todo el tiempo de duración de esta. En el tipo de investigación que se realizó, no se utilizaron instrumentos invasivos, y las herramientas de medición como fueron la báscula y estadiómetro y cinta métrica, no representaban un riesgo que superara el beneficio.

3. Justicia: Las y los participantes en la investigación, fueron tratados sin distinción o discriminación alguna, los beneficios que se esperan obtener con ésta investigación fueron tanto para el investigador como para los participantes, pues el participante logró conocer si existió algún riesgo de fractura por fragilidad a 10 años y tuvo la oportunidad de recibir una derivación con su médico familiar, y para el

investigador logró recolectar esta información, así como registrar información referente a la asociación con el estado nutricional y el grado de actividad física.<sup>75</sup>

Consentimiento informado: Las y los participantes que fueron sujetos de estudio, lo hicieron de forma voluntaria, y se les dio a firmar un consentimiento informado por escrito, explicando de forma clara los posibles riesgos y los beneficios que se esperaban obtener con la investigación, asegurando que la información fue recibida y comprendida en su totalidad, resolviendo todas las dudas que pudieron surgir.

Evaluación del riesgo y beneficio: Dentro del protocolo de investigación se explicaron los instrumentos que se utilizaron en la investigación; los encargados de evaluar tanto los riesgos y beneficios de la investigación, fueron los comités de ética e investigación. Sin embargo, como ya se mencionó previamente, en la investigación que se realizó, el riesgo fue bajo y los beneficios que se esperaron obtener fueron en favor de la salud de los participantes.

Selección de los sujetos: para la investigación no se seleccionaron personas con vulnerabilidad, para no aumentar el riesgo de producirles algún tipo de daño. Los participantes fueron únicamente a los que se les pudo ofrecer algún bienestar con nuestra investigación, al conocer si existe riesgo de fractura por fragilidad a 10 años, brindar recomendaciones de alimentación y/o alimentación, así como el envío del resultado del cuestionario FRAX con su médico familiar.<sup>75</sup>

#### Declaración de Helsinki

El proyecto se apegó a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, contenida en la declaración de Helsinki en 1964 y hasta su última enmendadura en la 64ª Asamblea General realizada en Fortaleza, Brasil en octubre de 2013. Se respetó la decisión de los adultos mayores de 60 años que decidieron libremente participar en el estudio perteneciente a la UMF 64, cuando ya se les informó de las características de la investigación

## Principios básicos

1. La investigación únicamente se basa en el conocimiento de la literatura científica, pues no hay experimentos previos realizados en animales o laboratorios para su demostración.
2. Previo a realizar la investigación, se realizó un protocolo de investigación, que se puso a consideración por el comité de ética e investigación para evaluación y aprobación para su posterior realización.
3. La persona responsable de llevar a cabo la investigación, fue el médico residente de posgrado (Ricardo Rodríguez López), quien fue el responsable de investigar ampliamente los temas relacionados con la investigación, a fin de acrecentar su conocimiento; a su vez, estuvo bajo la supervisión y orientación de un médico asesor científicamente calificado (Jehú Arturo Tamayo Calderón) durante cada etapa de la investigación.
4. El objetivo de la investigación fue asociar el estado nutricional, nivel de actividad física con el riesgo de fractura por fragilidad a 10 años en adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No.64, lo cual guarda importancia lícita con respecto al riesgo estudiado.
5. El proyecto de investigación se basó en una evaluación de los riesgos y beneficios previsible no sólo para los sujetos de estudio, sino para la comunidad, ya que las variables analizadas son de importancia para la población, como lo es el estado nutricional, el grado de actividad física, así como el riesgo de fractura por fragilidad a 10 años.
6. En todo momento se respetaron los derechos de los participantes en la investigación, sin afectar su integridad personal; todos los datos o información obtenida durante la investigación es confidencial y en la medida de lo posible, se evitó ocasionar algún daño sobre la integridad física, mental y de su personalidad.
7. El tipo de investigación realizada implica a los adultos mayores de 60 años, como sujetos de estudio, sin embargo, no se hizo uso de instrumentos invasivos para ellos, por lo que los riesgos no superaron los beneficios de las personas, en caso contrario, la investigación hubiera sido suspendida.

8. Al momento de obtener los resultados de la investigación, éstos fueron preservados y reportados con exactitud y sin alteración.

9. Los adultos mayores de 60 años participantes de la investigación fueron informados sobre los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos, que conllevaba esta investigación, a través de un consentimiento informado que fue otorgado por escrito y redactado de forma clara y sencilla para su comprensión. Así mismo, tuvieron el conocimiento de saber que eran libres de decidir participar o no en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación.

10. Se evitó incluir en el estudio personas que mantuvieran algún tipo de relación cercana con el investigador, a fin de que evitar de que consientan bajo coacción.

11. El consentimiento informado fue otorgado por los participantes de manera directa; sin embargo, si se hubiera presentado alguna incapacidad física o mental, el consentimiento pudo haber sido otorgado por el familiar responsable de la persona.

12. El protocolo de investigación incluyó una declaración de las consideraciones éticas implicadas y de los principios enunciados en la presente Declaración.

II. Investigación biomédica no terapéutica que implique a personas (Investigación biomédica no clínica)

1. En cada etapa de la investigación, se protegió y salvaguardo la vida y la salud de las participantes.

2. Los adultos mayores de 60 años participantes que presentarán riesgos o molestias, se valoraron las ventajas de nuevos procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.

3. La investigación sería suspendida en caso de que ésta pudiera ocasionar algún tipo de daño en los adultos mayores de 60 años que fueron sujetos de investigación.

4. El interés que se tiene de ampliar el conocimiento sobre los temas a investigar no prevaleció sobre el bienestar de los adultos mayores de 60 años participantes en la investigación, pues se buscó que ellos también se beneficiaran de la investigación.<sup>76</sup>

Consejo de organizaciones internacionales de las ciencias médicas (CIOMS)

Pauta 1: Valor social y científico, y respeto de los derechos

La investigación que se realizó busco tener una solidez científica, y que pudiera generar información valiosa, para poder ser llevada a cabo: por lo cual, el protocolo de investigación fue evaluado por los comités correspondientes para su aprobación. Por otro lado, a lo largo de la investigación, se preservaron los derechos humanos y mantuvieron en todo momento el respeto a los adultos mayores de 60 años, los cuales fueron tratados en todo momento de manera ética, equitativa y procurando el bienestar de los participantes.

Pauta 2: Investigación en entornos de escasos recursos

La investigación realizada permitió conocer la asociación que existe entre el estado nutricional y la actividad física relacionado con el riesgo de fractura por fragilidad en adultos mayores de 60 años. No se obtuvo algún beneficio de tipo material (medicamento, procedimiento médico, etc.) para la población estudiada; sin embargo, se logró generar conocimiento más amplio sobre la asociación entre estas variables y poder promocionar acciones en beneficio de la comunidad.

Pauta 3: Distribución equitativa de beneficios y cargas en la selección de individuos y grupos de participantes en una investigación.

Los beneficios que se obtuvieron de la investigación fueron equitativos para las y los adultos mayores de 60 años, que participaron de ella; lo mismo sucedió en cuanto a los riesgos que se pudieron presentar, ya que nadie los asumió de manera desproporcionada al resto de los sujetos de estudio. La selección de las y los participantes fue por razones científicas para poder lograr el objetivo de la investigación, únicamente participaron adultos mayores de 60 años; en la selección no se tomaron en cuenta su situación social o económica o la facilidad con que puedan manipularse.

Pauta 4: Posibles beneficios individuales y riesgos de participar en una investigación



Los riesgos que se pudieron presentar durante la investigación fueron mínimos, y superados por la perspectiva del posible beneficio individual y colectivo, puesto que no se realizó ningún tipo de experimentación o procedimiento invasivo para los adultos mayores de 60 años que fueron sujetos de estudio; sin embargo, si se contemplaron los riesgos de que algún participante hubiera presentado algún tipo de incomodidad o daño psicológico al momento de responder las encuestas, que fueron los instrumentos de la investigación; por lo que, previo a su participación, todos los participantes tuvieron el conocimiento de los posibles riesgos que ésta pudiera ocasionarles, teniendo la libertad de decidir si participan o no. Esto se llevó a cabo a través del consentimiento informado, que se les otorgó de manera escrita y fue explicado de manera clara, resolviendo cualquier duda que se presentó.

#### Pauta 6: Atención de las necesidades de salud de los participantes

Cualquiera de las necesidades de salud que presentara alguno de los adultos mayores de 60 años participantes de la investigación, durante o al final de su participación en la investigación, fueron atendidas en la medida de lo posible, ya sea para su detección, prevención o tratamiento. Dicha información está incluida en el consentimiento informado, para que los sujetos de estudio tuvieran el conocimiento de ello y de las condiciones bajo las cuales recibirán dicha atención, que demostrará algún beneficio que fuera significativo para su salud, como pudo ser: la detección de alguna enfermedad o algún dato clínico, que requiriera de atención oportuna se indicó acudir a servicio médico correspondiente para su manejo clínico.

#### Pauta 7: Involucramiento de la comunidad

Se buscó el involucramiento de la comunidad, con el fin de llevar la investigación a buen término; respetando sus tradiciones y normas. Esto ayudó a asegurar el valor social y ético del resultado de la investigación. A través del protocolo de investigación se realizó una descripción del plan de involucramiento, evitando presiones de cualquier índole para la participación, así como especificando las

características de la comunidad que se estudió, identificando los recursos que se utilizarían para su realización.

**Pauta 8: Asociaciones de colaboración y formación de capacidad para la investigación y la revisión de la investigación**

El protocolo de investigación fue sometido a una revisión ética y científica por parte del comité de ética en investigación de la unidad de salud, a fin para evaluar la calidad científica, aceptabilidad ética de la investigación y el valor social, lo cual generó confianza en las personas que decidieron participar en la investigación.

**Pauta 9: Personas que tienen capacidad de dar consentimiento informado**

Los adultos mayores de 60 años que cumplían con los criterios de inclusión fueron invitados a participar en la investigación; el investigador les proporcionó información relevante, en lenguaje claro y concreto acerca de la investigación y una vez que se comprobó su comprensión: esto fue al solicitarles a los participantes que mencionarían lo que lograron comprender de la información explicada de la investigación, se les entregó un consentimiento informado por escrito (documento previamente aprobado por el comité de ética de la investigación). Este consentimiento también fue explicado por parte del investigador, aclarando riesgos, beneficios y dudas sobre la investigación.

Los adultos mayores de 60 años que fueron sujetos de estudio tuvieron la libertad y oportunidad de decidir su participación o de abstenerse de hacerlo, para lo cual, se les dio el tiempo suficiente para que tomaran su decisión incluido tiempo para consultar con familiares u otras personas. De igual manera, tuvieron conocimiento acerca de su derecho de poder retirarse en cualquier momento de la investigación, sin sanción alguna. La participación de las personas fue de manera voluntaria, sin que existiera algún tipo de influencia o presión por parte del investigador.

**Pauta 10: Modificaciones y dispensas del consentimiento informado**

El consentimiento informado, fue evaluado y autorizado por el comité de ética de la investigación, para determinar si debía realizarse alguna modificación o dispensa.

No se inició la investigación sin haber obtenido el consentimiento informado por parte de los participantes de un representante legalmente autorizado.

Pauta 12: Recolección, almacenamiento y uso de datos en una investigación relacionada con la salud

Para la recolección de datos sobre el tema de investigación y sobre los sujetos de estudio, se usaron de los instrumentos específicos los cuales consisten en cuestionarios breves, además de una encuesta para conocer las características sociodemográficas de las personas a investigar; éstos datos fueron obtenidos directamente de los participantes que fueron adultos mayores de 60 años, previo al uso del consentimiento informado amplio, para que, de ser posible, se pudiera hacer uso de los datos en futuras investigaciones. Se guarda la confidencialidad, limitando el acceso a la información a terceros.

Pauta 13: Reembolso y compensación para los participantes en una investigación. Al concluir la investigación, los adultos mayores recibieron una compensación de tipo no monetaria, por los inconvenientes y el tiempo que invirtieron durante la investigación; la cual fue otorgar material didáctico de salud, a través de un tríptico, en el cual se brindaron algunas recomendaciones de cuidados de salud para fortalecer los huesos, todos y todas las participantes tuvieron el derecho a recibirlo, sea que decidan retirarse anticipadamente o abandonaran la investigación por decisión propia.

Pauta 14: Tratamiento y compensación por daños relacionados con una investigación

Los adultos mayores de 60 años que fueron sujetos de estudio tuvieron el derecho de recibir atención y tratamiento específicos en caso de que llegaran a sufrir algún tipo de daño durante la misma, principalmente de tipo psicológico, sobre todo, al momento de la realización los cuestionarios o bien durante la medición de peso, talla y perímetro de pantorrilla, que fueron las únicas intervenciones realizadas durante la investigación.

**Pauta 15: Investigación con personas y grupos vulnerables**

Los adultos mayores de 60 años de manera general no son considerados como personas vulnerables, sin embargo, durante la investigación se trató de identificar aquellos casos en los que por alguna circunstancia pudieran verse vulnerables, esto para poder asegurar la protección de sus derechos y de su bienestar en la realización de la investigación.

**Pauta 16: Investigación con adultos que no tienen capacidad de dar consentimiento informado**

En la investigación realizada, no se excluía a los adultos mayores de 60 años que no tuvieran la posibilidad de otorgar el consentimiento informado, únicamente se aseguró que lo otorgara un representante legalmente autorizado, posterior a haber recibido la información clara y pertinente sobre la investigación. En los casos donde las y los participantes pudieron retomar su capacidad para otorgar el consentimiento informado, éste se obtuvo de ellas y ellos directamente, para continuar con su participación.

**Pauta 18: Las mujeres como participantes en una investigación**

La investigación realizada incluía a toda mujer que cumplía con los criterios de selección; el rango de edad a estudiar fue mayor de 60 años, en condiciones fisiológicas normales se encontrarían en fase de menopausia. Las mujeres son un grupo poblacional que en algunas circunstancias es considerado como vulnerable, sobre todo, por la alta probabilidad de sufrir algún daño de tipo psicológico, motivo por el cual, se tuvieron los cuidados especiales para su prevención y manejo, teniendo el tiempo necesario de decidir su participación. En todo momento se preservaron sus derechos.

**Pauta 20: Investigación en situaciones de desastre y brotes de enfermedades.**

La investigación no fue realizada en situaciones de desastre y brotes de enfermedades. Esta investigación se realizó mientras estuvimos en la pandemia por COVID -19, por lo que se contó con todas las medidas sanitarias correspondientes, tanto para los investigadores como para los participantes.

Pauta 24: Rendición pública de cuentas sobre la investigación relacionada con la salud

Terminada la investigación, se buscará la publicación de los resultados y se compartirán datos sobre los cuales se basan los resultados; ya sea que éstos hayan sido no concluyentes o positivos, para hacerlos de conocimiento público. Dentro del informe resultante, se indicará qué comité de ética de la investigación lo autorizó.

Pauta 25: Conflictos de intereses

El objetivo primario de la investigación es generar el conocimiento necesario para conocer la asociación entre estado nutricional, actividad física y riesgo de fractura por fragilidad en adultos mayores de 60 años, para el investigador es importante realizarla para reforzar sus conocimientos, sobre este tema, además de poder avanzar en su preparación profesional; éstos intereses se incluyen dentro del protocolo de investigación, pues pudieran afectar la investigación de alguna manera y necesitan ser evaluados por el comité de ética de la investigación.<sup>77</sup>

Este protocolo de investigación se apega a la normatividad vigente en materia de investigación en salud nacional e institucional.<sup>78,79,80</sup>



## **VII. ORGANIZACIÓN**

El presente trabajo de investigación fue realizado por

Tesista M.C Ricardo Rodríguez López

Médico residente de tercer año en curso de especialización en Medicina Familiar quien fue el encargado de captar adultos mayores de 60 años, para la investigación, aplicar los cuestionarios avalados por el Instituto Mexicano del Seguro Social para medir el estado nutricional, la actividad física y el riesgo de fractura por fragilidad, además de datos sociodemográficos.

Director E. en M.F. Jehú Arturo Tamayo Calderón

Médico especialista en Medicina Familiar quien participo en la elaboración de la tesis, supervisando y apoyando en cada proceso de la investigación.

Para efectos de la publicación y presentación en eventos académicos (foro y congresos), el tesista aparecerá como primer autor y el director de tesis como segundo autor en todos los casos. El director de tesis será autor de correspondencia en caso de publicaciones.

### **VII.1. Recursos humanos, físicos y financieros**

Para la realización de este estudio, se hizo uso de los recursos financieros propios del investigador principal. Los investigadores cubrieron los recursos necesarios para lograr los objetivos de la investigación, así como el costo total para su realización, ya que no se contó con financiamiento externo (Anexo 3).

## VIII. RESULTADOS

Nuestros resultados permitieron identificar la asociación existente entre el estado nutricional y la actividad física con el riesgo de fractura por fragilidad en la muestra de estudio, los cuales no fueron significativos en esta población. Asimismo, las prevalencias registradas reflejan que en la población se presentó de desnutrición y baja actividad física que son los niveles de mayor alarma de los factores de riesgo estudiados comparativamente de igual forma se identificaron participantes con un nivel alto de riesgo de fractura por fragilidad y de una fractura mayor; lo que nos indica que estas variables de riesgo están presentes en esta población de estudio

Iniciamos con la identificación de las características sociodemográficas de la población de estudio, consistió en el análisis del género, la edad y escolaridad de la población que participo en el estudio.

Se reclutaron un total de 200 individuos, 65.5% eran del género femeninas y 34.5% masculinos. Del total de la muestra se observó una media de edad de 68.7años (desviación estándar de 6.79). Con un intervalo de confianza del 95% de límite inferior 67.72 años y límite superior 69.62 años. El análisis de normalidad se realizó mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov, los resultados se muestran en la tabla 7 y se muestra la gráfica de histograma (gráfica 1) de estos resultados.

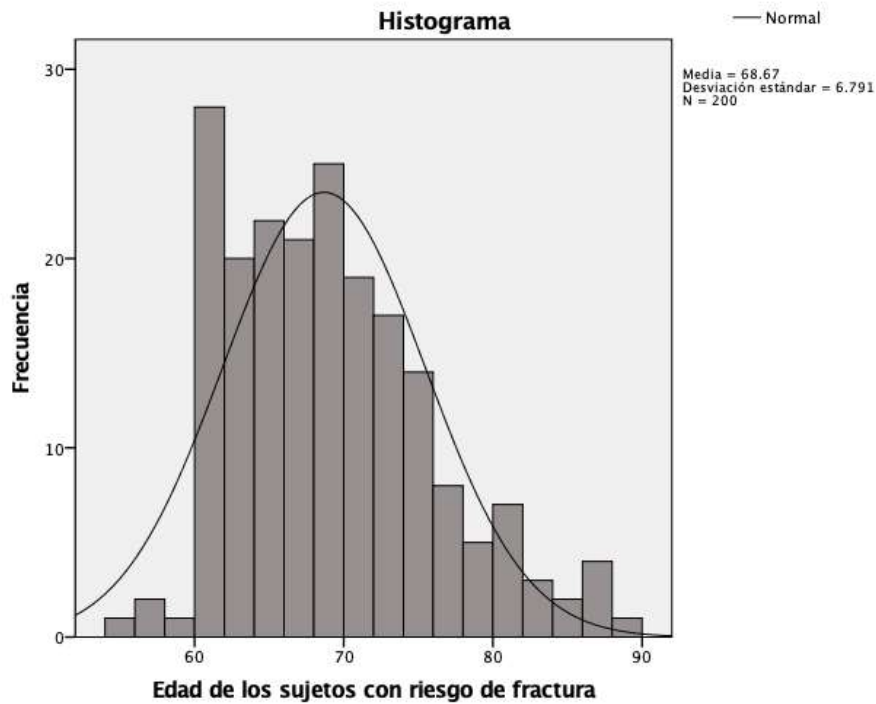
<b>Tabla 7. Pruebas de normalidad para la edad de los sujetos de estudio</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad de los sujetos con riesgo de fractura	.088	200	.001	.958	200	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Prueba Kolmogorov-Smirnova y Shapiro-Wilk, p-value: 0.001



**Gráfica No. 1. Histograma de edad los sujetos con Riesgo de Fractura**



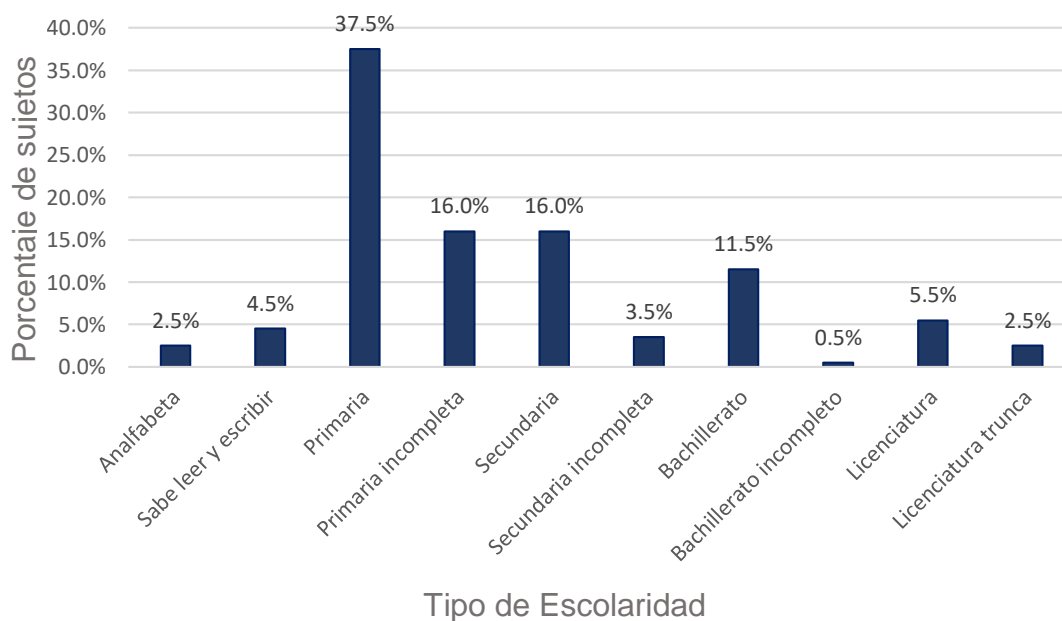
Fuente: Tabla 7

Con respecto de la escolaridad los resultados muestran que el mayor porcentaje de los individuos incluidos en el estudio tienen primaria con un 37.5%, (tabla 8), la segunda categoría de escolaridad más frecuente se empata primaria incompleta y secundaria con un 16%, y solo el 8% de los individuos incluidos en el estudio tenían estudios de licenciatura o licenciatura trunca y cabe destacar que el 2.5% de la población estudiada es analfabeta (gráfico 2).

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Analfabeta	5	2.5
	Sabe leer y escribir	9	4.5
	Primaria	75	37.5
	Primaria incompleta	32	16.0
	Secundaria	32	16.0
	Secundaria incompleta	7	3.5
	Bachillerato	23	11.5
	Bachillerato incompleto	1	.5
	Licenciatura	11	5.5
	Licenciatura trunca	5	2.5
	Total	200	100.0

Fuente: Cuestionario sociodemográfico

**Gráfico 2. Escolaridad de los sujetos con riesgo de fractura**



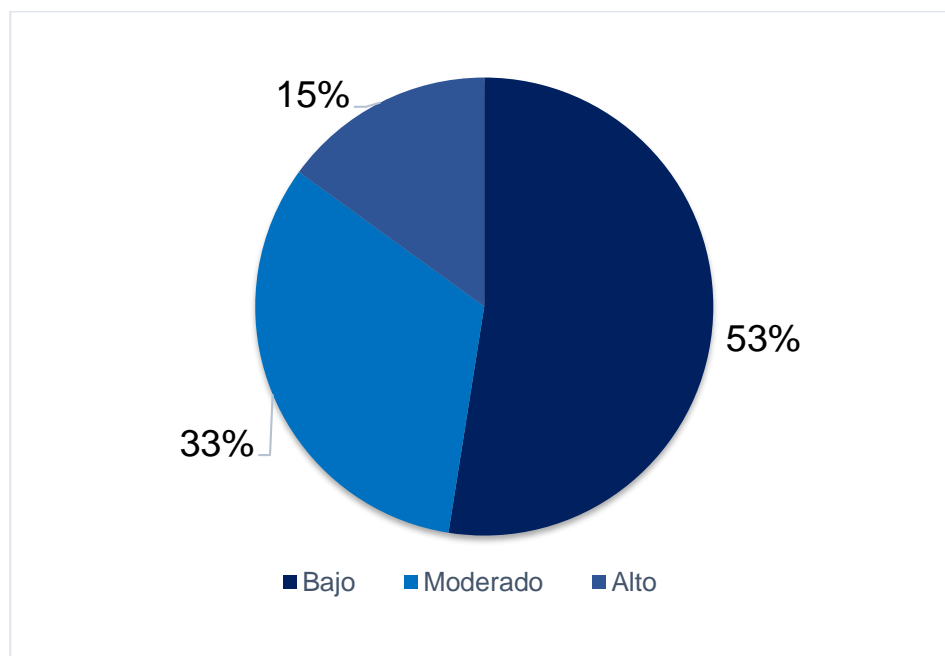
Fuente: Tabla 8

Para evaluar la actividad física en la población de estudio se aplicó el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), encontrándose que en 105 de los participantes que equivale al 52.5% realizan baja actividad física (tabla 9), 65 individuos con actividad física moderada y 30 individuos actividad física vigorosa que equivale al 47.5% de la población de estudio. (gráfico 3).

<b>Tabla 9. Actividad física de los sujetos con riesgo de fractura</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	105	52.5
Moderado	65	32.5
Alto	30	15.0
Total	200	100.0

Fuente: Cuestionario internacional de actividad física IPAQ

**Gráfico 3. Actividad física de los sujetos con riesgo de fractura**



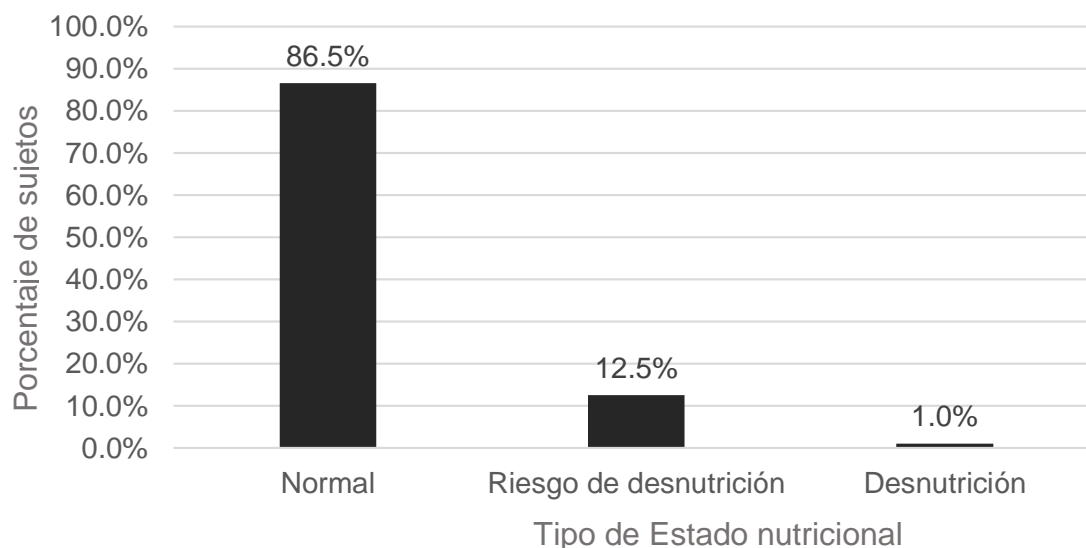
Fuente: Tabla 9

Los resultados obtenidos de la evaluación del estado nutricional de los individuos incluidos en el estudio; se destaca el hallazgo que dos personas equivalentes al 1% mostraron datos de desnutrición y 173 pacientes es decir el 86.5% mostró un estado nutricional normal (tabla 10). Del total de la muestra reclutada, 25 individuos equivalente al 12.5 % mostraron riesgo de desnutrición (gráfico 4).

<b>Tabla 10. Estado nutricional de los sujetos riesgo de fractura</b>		
	Frecuencia	Porcentaje (%)
Normal	173	86.5
Riesgo de desnutrición	25	12.5
Desnutrición	2	1.0
Total	200	100.0

Fuente: Cuestionario Mini-Evaluación Nutricional

**Gráfico 4. Estado nutricional de los sujetos riesgo de fractura**



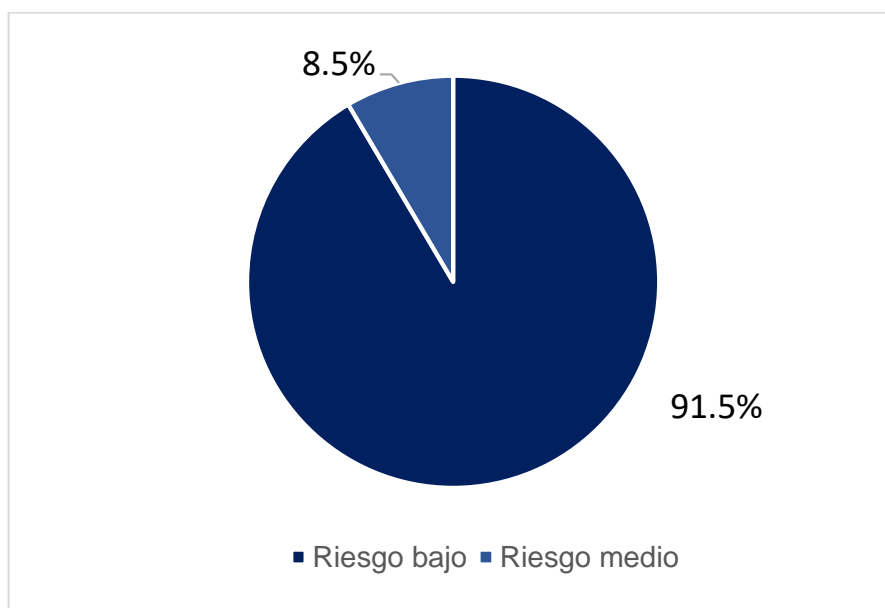
Fuente: Tabla 10

El riesgo de fractura por fragilidad ósea se determinó usando el instrumento FRAX (HERF) en la muestra el estudio; de los 200 individuos incluidos en el estudio 183 es decir el 91.5% (gráfico 5) presenta riesgo bajo de fractura mayor osteoporótica y 17 individuos es decir el 8.5% presentaron riesgo medio de fractura mayor osteoporótica (tabla 11).

<b>Tabla 11. Detección de riesgo de fractura mayor osteoporótica</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo bajo	183	91.5
Riesgo medio	17	8.5
Total	200	100.0

Fuente: Cuestionario FRAX

**Gráfico 5. Detección de riesgo de fractura mayor**



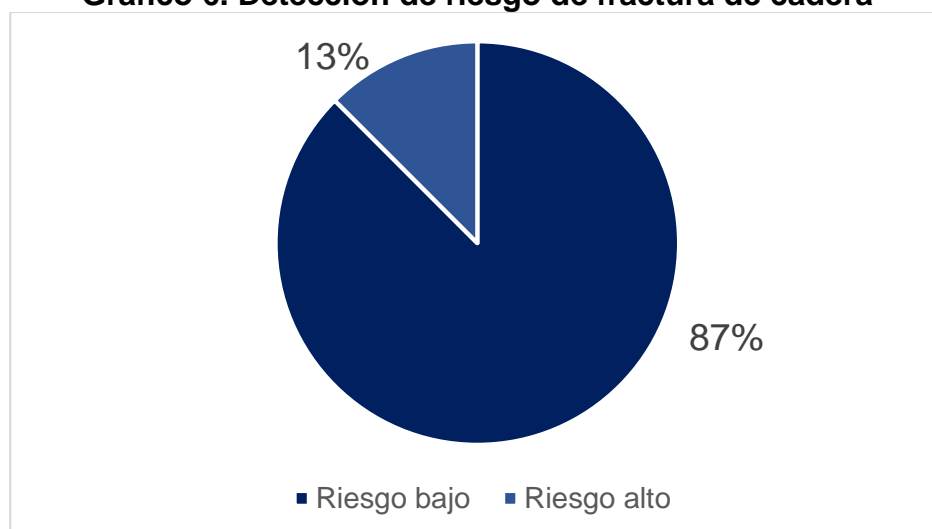
Fuente: Tabla 11

El instrumento FRAX (HERF) también permite estimar el riesgo de fractura de cadera a 10 años; al respecto de la población de estudio presentó los siguientes resultados; 175 individuos que representan el 87.5% (tabla 12) presentó riesgo bajo de fractura de cadera a 10 años. Al analizar los datos de riesgo alto se encontró en 25 individuos es decir el 12.5% de la población de estudio (gráfico 6).

<b>Tabla 12. Detección de riesgo de fractura de cadera</b>		
	Frecuencia	Porcentaje
Riesgo bajo	175	87.5
Riesgo alto	25	12.5
Total	200	100.0

Fuente: Cuestionario FRAX

**Gráfico 6. Detección de riesgo de fractura de cadera**



Fuente: Tabla 12

Con la finalidad de establecer la relación entre la variable del riesgo de fractura y la variable de riesgo de cadera se utilizó la estrategia de curvas ROC con la sensibilidad al 50%. Se contrastaron las variables de riesgo de fractura de cadera, riesgo de fractura y la edad de los individuos que se incluyeron en el estudio. Al realizar este estudio se encontró que el riesgo de fractura y la fractura de cadera son instrumentos que no están influenciados por la edad de los sujetos de estudio. En la tabla 13 se muestra los resultados positivos y negativos del conjunto de datos que corresponden al riesgo de fractura, el área bajo la curva es de 0.996 con un p value de 0.0001.

<b>Tabla 13. Conjunto de datos positivos y negativos de los individuos con riesgo de fractura.</b>	
Riesgo de fractura de cadera	Total de sujetos
Positivo*	25
Negativo	175

\*El estado real positivo es CON RIESGO.

Curvas ROC con la sensibilidad al 50%, un p value de 0.0001.

Fuente: Cuestionario FRAX

En la tabla 14 se muestran los resultados del conjunto de datos positivos y negativos con riesgo de fractura de cadera, el área bajo la curva es de 1.0 con un p value de 0.0001.

<b>Tabla 14. Conjunto de datos positivos y negativos de los individuos con riesgo de fractura de cadera.</b>	
Riesgo de fractura de cadera	Total de sujetos
Positivo*	25
Negativo	175

\*El estado real positivo es CON RIESGO.

## IX. DISCUSIÓN

La osteoporosis es una enfermedad silenciosa que se encuentra entre las más frecuentes de la población de adultos mayores y la sensibilización de su importancia es necesaria en los diferentes ámbitos de la salud. Coincidentemente con el estudio de Hernández-Zambrano,<sup>81</sup> en nuestro estudio la población de mujeres fue la más afectada por esta condición de salud, en una relación aproximadamente de 2 mujeres por 1 hombre. En México el estudio de Viveros y colaboradores<sup>82</sup> en 2020, encontraron que está presente en un 79% de mujeres, lo que indica que este padecimiento es predominante en el grupo poblacional femenino. En mujeres mayores de 60 años la falta de estrógeno después de la menopausia está relacionado con el desarrollo de la osteoporosis, ya que después de la menopausia, la reabsorción de los huesos es más rápida que la absorción de hueso nuevo, conforme aumenta la edad mayor es la pérdida de densidad mineral ósea.

La población en mayor riesgo de una fractura por fragilidad presenta un perfil de riesgo epidemiológico que está relacionado a las complicaciones y pronóstico de la enfermedad.<sup>81</sup> La edad es uno de los factores más estudiados relacionados a la osteoporosis, los resultados obtenidos en esta investigación son coincidentes con los estudios de la Fundación Internacional de la Osteoporosis (IOF) que considera que este padecimiento es uno de los más comunes en personas de avanzada edad. En la población participante la edad media fue de 68 años, similar con los hallazgos de González-Villegas<sup>83</sup> que reportó que una edad mayor de 65 años, por lo que ser un paciente de la tercera edad, es factor de riesgo no modificable que predispone a una mayor probabilidad de fractura, independientemente del género del paciente, debe diagnosticarse la desmineralización ósea en la tercera edad como uno de los factores determinantes para el riesgo de fracturas.

En el adecuado tamizaje para la valoración del riesgo de fractura se debe incluir por lo tanto prioritariamente a las mujeres que es el género donde se presenta con mayor frecuencia y específicamente a las mujeres mayores de 60 años, ya que la



edad es el factor de riesgo de fragilidad más importante reportado. En este estudio al analizar la edad no represento cambios en el riesgo de fractura a diez años, ni en el riesgo de fractura de cadera, ya que los riesgos secundarios para osteoporosis no estaban presentes en la muestra lo cual representa que la población estudiada tiene mejores condiciones de salud que poblaciones generales.

Estudios han reportado que población con nivel básico de escolaridad está relacionado como factor de riesgo para el pronóstico de la enfermedad, como en Cuba, Lozano-Cárdenas <sup>84</sup> que identificó que el 46% de la población con riesgo elevado de fractura por fragilidad tienen nivel básico de educación, por lo que el nivel académico se reconoce como un factor sociodemográfico importante en el contexto de la salud, ya que se relaciona a las condiciones de los pacientes y sus posibilidades de prevención y tratamiento, relacionándolo principalmente al conocimiento de la población sobre la enfermedad y su apego al tratamiento. En la presente investigación el 38% presentó nivel escolar de primaria y un 16% alcanzó el nivel escolar de secundaria, un porcentaje acumulado del 54% de la población de estudio, que pudiera considerarse con un nivel básico de enseñanza.

Con relación a la actividad física se ha logrado identificar que existe una asociación entre sus niveles altos de práctica con mayores valores de masa ósea durante edades tempranas, lo que conlleva esperar mayor una densidad mineral ósea en los adultos mayores que han practicado actividad física en su juventud. <sup>85, 86</sup> En los participantes de este estudio se registró que más del 50% tiene un nivel bajo de actividad física y solo el 15% reportó realizar actividad física en nivel alto. Vicentini de Oliverira <sup>87</sup> reportan que a nivel mundial en diversos países donde hay altas prevalencias de niveles bajos de actividad física intensa en los adultos mayores, por ejemplo, en: Australia (50,8%), Nueva Zelanda (51,4%), Colombia (62,4%), Suiza (67,5%) y finalmente se reporta a Suecia que representa la tasa más alta 72,2%, así mismo en México es el 31,76%. Los datos obtenidos de esta investigación demuestran que los participantes tienen menores niveles de prevalencia de

actividad física de baja intensidad con respecto a los reportes internacionales, pero esta población presenta un nivel más alto que el reportado a nivel nacional.

La nutrición es considerada uno de los factores de riesgo modificables más importantes que conlleva un impacto directo en la salud ósea, ya que impacta directamente en la formación de la estructura del hueso.<sup>88, 89</sup> Valero y Hawkins<sup>90</sup> reportaron que una pérdida de aproximadamente un 5% del peso corporal aumenta el riesgo de fractura de cadera en 1,8 veces en mayores de 60 años. Una alimentación es considerada como adecuada cuando genera el suficiente aporte de nutrientes en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales, en este sentido en el adulto mayor se ha identificado que existe una relación directa entre una mala nutrición, es decir desnutrición y la fragilidad ósea.

En la población de este estudio el 1% de presentó desnutrición y más del 86% un estado nutricional normal, lo que refleja hábitos alimentarios adecuados. Sin embargo, el 12.5% de esta población está en riesgo de desnutrición y esto es indicativo de la necesidad de vigilancia y promoción a la salud para evitar pérdida de peso corporal que aumente el riesgo de desmineralización ósea y sus complicaciones.

Al evaluar el riesgo medio de fractura por fragilidad a 10 años en la población estudiada en este proyecto, fue bajo (9%) en comparación por ejemplo con Ecuador, que conforme a los estudios de López-Gavilanez<sup>91</sup> que reportan que en promedio el 31,4% de la población de adultos mayores del Ecuador tienen un riesgo elevado de fractura por fragilidad, y los hallazgos reportados en la presente investigación, muestran que el 91% presenta riesgo bajo, esto está relacionado en esta muestra a sus características en sus hábitos nutricionales y de actividad física.

Las fracturas por fragilidad que se localizan a nivel de cadera, son las que mayor impacto tienen en la calidad de vida de los pacientes y en los costos de su manejo clínico y quirúrgico.<sup>92</sup> El tratamiento en la mitad de estos casos es un procedimiento

quirúrgico, representando un costo en salud importante, llegando a ser mayor que en enfermedades cardíacas, cáncer de mama y ginecológicas.<sup>93, 94</sup> No se cuenta con un programa que permita su prevención y atención oportuna en México.<sup>95, 96</sup>

Sin embargo, en este estudio se encontró que hay un riesgo alto de fractura de cadera en el 12.5% de la población por lo que aun que tienen valores muy bajos de riesgo de fractura por fragilidad general a 10 años, 1 de cada 10 de estos participantes tiene ya un riesgo elevado de una fractura de cadera y sus repercusiones económicas y en su calidad de vida.

Finalmente es importante reconocer que observamos que la valoración del riesgo de fractura por fragilidad con el cuestionario FRAX (HERF) permite identificar el nivel de riesgo y el umbral de decisión para referencia para tratamiento, así mismo este instrumento permite identificar el riesgo de fracturas por fragilidad localizadas en la cadera, que es la fractura de fragilidad más grave, por el impacto funcional y su alta morbimortalidad en los pacientes.

## **X. CONCLUSIONES**

La población de adultos mayores estudiada no presentó desnutrición lo que refleja que sus hábitos alimentarios son correctos, por lo tanto, instamos continuar con la recomendación nutricional que hasta el momento se cuenta con evidencia disponible ampliamente, que es favorecer la promoción a la salud nutricional que ha mostrado tener beneficio en las diferentes etapas de la vida y previene la desmineralización ósea y el riesgo de osteoporosis.

El nivel de actividad física está relacionado a un menor reporte de caídas y osteoporosis en los adultos mayores, por lo que mantener la promoción de realizar actividad física proporciona beneficios a los pacientes y es una acción de prevención primaria que ha demostrado tener impacto en la salud ósea. Es necesario promover el diagnóstico temprano de la osteoporosis mediante el cuestionario de FRAX, que demostró ser una estrategia favorable en el primer nivel de salud, ya que permite detectar a la población de mayor riesgo para una fractura, así como la referencia oportuna de los adultos mayores de 60 años que presenten riesgos elevados. Los hallazgos de la investigación aluden a promover cambios en los hábitos y un mejor estilo de vida para los adultos mayores de 65 años y favorecer con esto la disminución del riesgo de fractura por fragilidad y sus consecuencias.

## **XI. RECOMENDACIONES**

Debido a que se identificaron inicialmente que más del 10% de los participantes presentan algún tipo de riesgo, y que necesitaron una atención especializada y específica que se otorgó con las actividades de retroalimentación realizadas durante el proyecto, logrando dar las recomendaciones necesarias y pertinentes a cada participante. La principal recomendación del estudio deriva de esta observación; recomendamos ampliar este proyecto a más población con la finalidad de poder detectar estos riesgos y dar la atención especializada y oportuna en la población que presente los mayores riesgos para una fractura por fragilidad.

La detección oportuna del riesgo de fracturas por fragilidad permite dar una atención precisa y prevenir las fracturas, manteniendo el bienestar de los pacientes. Por lo anterior nuestra segunda recomendación es establecer permanentemente el tamizaje de riesgos con el cuestionario FRAX (HERF) en los usuarios de la unidad médica específicamente en los adultos mayores de 40 años y prioritariamente en los mayores de 65 años.<sup>98</sup>

Por último, identificamos que la detección hábitos no saludables (sedentarismo, tabaquismo y alcoholismo) y condicionantes de salud (enfermedades endocrinas, reumatológicas y óseas) relacionadas a la osteoporosis son importantes para dar una atención y detección integral oportuna. Por lo que la aplicación de los cuestionarios: IPAQ, MNA-SF y FRAX (HERF), que son rápidos de aplicar, favorecen la detección en la población usuaria de las unidades médicas de primer nivel. Por lo anterior y la experiencia de este proyecto, recomendamos la aplicación rutinaria para identificar el riesgo de inactividad física y desnutrición, para dar la atención oportuna a los adultos mayores y mejorar su calidad de vida.

## XII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Secretaría de Inclusión y Bienestar Social de la Ciudad de México. Quiénes son las Personas Mayores [Internet]. Blog informativo. 2020 [citado el 24 de enero de 2022]. Disponible en: <https://sibiso.cdmx.gob.mx/blog/post/quienes-son-las-personas-mayores>
2. C. Cooper, S. Ferrari. Compendio de osteoporosis de la IOF Primera edición, octubre de 2017 Acerca de la IOF. Primera Ed. IOF IOF, editor. Vol. 1, IOF, International Osteoporosis Foundation. Suiza; 2017. 1–76 p.
3. Instituto Nacional de Geriátría I. Envejecimiento [Internet]. Nota informativa. 2017 [citado el 30 de enero de 2022]. p. 1. Disponible en: <http://www.geriatria.salud.gob.mx/contenidos/institucional/envejecimiento.html>
4. Organización de las Naciones Unidas. Desafíos Globales: Población [Internet]. Nueva York; 2019 [citado el 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.un.org/es/global-issues/population>
5. Secretaría de Gobernación. Programa Institucional del Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores 2021-2024. [Internet]. Diario Oficial de la Federación. 2024 [citado el 24 de enero de 2022]. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5616097&fecha=16/04/2021](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616097&fecha=16/04/2021)
6. Lindmeier C. «Envejecer bien», una prioridad mundial. OMS. Ginebra, Suiza; 2014 nov. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/06-11-2014--ageing-well-must-be-a-global-priority>
7. Dueñas A. Qué es la osteoporosis (síntomas, diagnóstico y tratamiento): el mayor enemigo de tus huesos [Internet]. Elsevier Connect. Elsevier; 2018 [citado el 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/osteoporosis-sintomas-diagnostico-y-tratamiento>
8. Rodríguez A. La osteoporosis. La epidemia silenciosa del siglo XX. 2017;23–7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1800/180019846016.pdf>

9. Sguiglia S. Uso de bifosfonatos en pacientes con osteopenia. Evid Actual Pract Ambul. 2019;22(2):e001112, disponible en: <https://www.evidencia.org/index.php/Evidencia/article/view/4239>
10. OMS. Evaluación del riesgo de fractura y su aplicación en la detección de osteoporosis postmenopausica. Informe de un grupo de estudio de la OMS. Ginebra PP - Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1994. 1–188 p. (OMS, Serie de informes técnicos; 843). Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37205>
11. Pérez Rojas JM, Maroto Fernandez KE. Osteoporosis Primaria: Estratificación del Riesgo de Fractura en la Atención Primaria. Med Leg Costa Rica. 2018;36(1):1–10.
12. Barrios-Moyano A, Peña-García C De la. Prevalencia de osteoporosis y osteopenia en pacientes laboralmente activos. Acta ortop. mex [revista en la Internet]. 2018 Jun [citado 2022 Abr 08]; 32( 3 ): 131-133. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022018000300131&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022018000300131&lng=es).
13. Clark P. Factores de riesgo y FRAX®. En: Clark P, Bremer A A, editores. Libro azul de fracturas México. Primera ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2021. p. 138–47.
14. Secretaría de Salud. Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-049-SSA2-2017, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica de la osteoporosis. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación; sep 6, 2017 p. 56–68. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5496348&fecha=06/09/2017](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5496348&fecha=06/09/2017)
15. Kendler DL, Bauer DC, Davison KS, Dian L, Hanley DA, Harris ST, McClung MR, Miller PD, Schousboe JT, Yuen CK, Lewiecki EM. Vertebral Fractures: Clinical Importance and Management. Am J Med. 2016 Feb;129(2):221.e1-10. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.09.020. Epub 2015 Oct 30. PMID: 26524708.
16. Compston J, Cooper A, Cooper C, Gittoes N, Gregson C, Harvey N, Hope S, Kanis JA, McCloskey EV, Poole KES, Reid DM, Selby P, Thompson F, Thurston A, Vine N; National Osteoporosis Guideline Group (NOGG). UK clinical

- guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. Arch Osteoporos. 2017 Dec;12(1):43. doi: 10.1007/s11657-017-0324-5. Epub 2017 Apr 19. PMID: 28425085; PMCID: PMC5397452.
17. Ramírez-Pérez Esperanza, Clark Patricia, Barredo-Prieto Blanca, Casas-Ávila Leonora, Diez-García María del Pilar, Valdés-Flores Margarita. Estimación del riesgo absoluto para fractura por fragilidad en mujeres mexicanas con menopausia temprana y menopausia natural. Cir. cir. [revista en la Internet]. 2019 Jun [citado 2022 Abr 08] ; 87( 3 ): 260-266. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2444-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-)
  18. Patricia Clark, Esperanza Ramírez-Pérez, Alfonso Reyes-López. 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.
  19. International Osteoporosis Foundation (IOF). Epidemiology of osteoporosis and fragility fractures. 2019.
  20. Fernández-Ávila DG, Bernal-Macías S, Parra MJ, Rincón DN, Gutiérrez JM, Rosselli D. Prevalence of osteoporosis in Colombia: Data from the National Health Registry from 2012 to 2018. Reumatol Clin. octubre de 2020;
  21. International Osteoporosis Foundation IOF. Key statistic for Latin America. Facts & Statistics . 2019. Disponible en: <https://www.osteoporosis.foundation/facts-statistics/key-statistic-for-latin-america>
  22. Alvarado Ceballos A, Viruega Ávalos JM, Clark P. Fracturas por fragilidad ósea impacto y clasificación. En: Clark P, Bremer A A, editores. Libro azul de fracturas México. Primera ed. Ciudad de México: Editorial Médica Panamericana; 2021. p. 22–9.
  23. Nieto Lucio L, Reyes Padilla E, Vanessa Aguilar Esparza G, Torres González R, colaboración con grupo FLS-MEX en, Aguilar-Esparza G, et al. Tratamiento quirúrgico de la fractura de cadera por osteoporosis. Orthotips. abril de 2019;15(2):105–11



24. Carlos F, Clark P, Maciel H, Tamayo J. Direct costs of osteoporosis and hip fracture: An analysis for the Mexican Social Insurance Health Care System. *Salud Publica Mex.* septiembre de 2009;5(1):108–13
25. Viveros-García J, Torres-Gutiérrez J, Alarcón-Alarcón T, Condorhuamán-Alvarado P, Sánchez-Rábago C, Gil-Garay E, et al. Fractura de cadera por fragilidad en México: ¿En dónde estamos hoy? ¿Hacia dónde queremos ir? *Acta Ortopédica Mexicana.* noviembre de 2018;32(6):334–41.
26. Maiche M, Hernández M, Mendoza B, Maiche M, Hernández M, Mendoza B. Características y evolución de las fracturas de cadera operadas en el Banco de Prótesis (enero-diciembre 2013). *Rev Médica del Uruguay.* el 5 de mayo de 2019;35(3):82–106
27. D'Addosio-Valera R, Villalobos-Chaparro JJ, Navarro-Márquez CP, Hoedebeck K. Asociación entre densidad mineral ósea y riesgo de fracturas en posmenopáusicas. *Rev Mex Med Fam.* 2019;6:110–7.
28. Kanis JA, Harvey NC, McCloskey E, Bruyère O, Veronese N, Lorentzon M, et al. Algorithm for the management of patients at low, high and very high risk of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* enero de 2020;31(1):1–12.
29. Horta-Baas G, Pérez Bolde-Hernández A, Pérez-Pérez A, Vergara-Sánchez I, Romero-Figueroa M del S. 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).* mayo de 2017;148(9):387–93.
30. CENAPRECE. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Osteoporosis Guía de Consulta Para el Médico de Primer Nivel de Atención. CDMX; 2015.
31. Cooper C, Ferrari SL, & IOF Board and Executive Committee. IOF Compendium of Osteoporosis. International Osteoporosis Foundation (IOF); 2017
32. Albert Cuñat V, Maestro Castelblanque ME, Martínez Pérez JA, Santos Altozano C, Monge Jodra V. Hábitos alimentarios en personas mayores de 65 años del Área Sanitaria de Guadalajara, sin deterioro cognitivo y residentes en la comunidad. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* el 1 de julio de 2000;35(4):197–204.

33. Lastre-Amell G, Carrero González CM, Soto Rodríguez LF, Orostegui MA, Suarez-Villa M. Hábitos alimentarios en el adulto mayor con hipertensión arterial. *Rev Latinoam Hipertens.* 2020;15(3):226–32.
34. Abizanda S. AV. Tratado de geriatría para residentes [Internet]. International Marketing & Communication, S.A. (IM&C); Available from: [https://www.segg.es/tratadogeriatría/pdf/s35-05%2000\\_primeras.pdf](https://www.segg.es/tratadogeriatría/pdf/s35-05%2000_primeras.pdf)
35. Raimunda Montejano Lozoya A, Ma Ferrer Diego R, Marín GC, Martínez-Alzamora N, Quiles AS, Ferrándiz EF. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp.* 2014;30(4):858–69.
36. Luna-Ramos GK, Pedraza-Zárate MÁ, Franco-Álvarez N, González-Velázquez. Dieta estándar y polimérica frente a estándar en el estado nutricional del paciente geriátrico con fragilidad. *Rev Médica del Instituto Mex del Seguro Soc.* 2016;54(4):439–45.
37. García-González AI, Axtle-Serrano Z, López-Teros M, Szlejf C, Martínez-Ruiz A, Rosas-Carrasco O. Intervenciones clínicas en obesidad osteosarcopénica: alimentación, actividad física y psicológica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* el 30 de julio de 2018;56(S1):82–93.
38. Bonjour JP. Dietary protein: an essential nutrient for bone health. *J Am Coll Nutr.* 2005 Dec;24(6 Suppl):526S-36S. doi: 10.1080/07315724.2005.10719501. PMID: 16373952.
39. Cormier C, Koumakis E. Métodos de exploración del metabolismo del calcio y el fosfato. *EMC - Apar Locomot.* el 1 de marzo de 2021;54(1):1–17
40. Bravo P, Carías D, Velazco Y, Acosta E. Consumo de calcio y otros predictores de la densidad mineral ósea en adolescentes venezolanos. *Arch Latinoam Nutr.* marzo de 2020;69(3):131–41.
41. Vásquez-Awad D, Alberto Cano-Gutiérrez C, Gómez-Ortiz A, Ángel González M, Guzmán-Moreno R, Ignacio Martínez-Reyes J, et al. Vitamina D. Consenso colombiano de expertos. *Med.* junio de 2017;39(2):140–57.
42. Schweitzer D, Amenábar PP, Botello E, López M, Saavedra Y, Klaber I. Prevalencia de insuficiencia y deficiencia de vitamina D en adultos mayores

- con fractura de cadera en Chile. Rev Med Chil. el 1 de febrero de 2016;144(2):175–80.
43. Mendoza EPN, Marín JWT, Carrillo DC, Guzmán GE, Arango YLG. Prevalencia de la insuficiencia de vitamina D en pacientes con osteoporosis. Rev Colomb Reumatol. el 1 de enero de 2016;23(1):17–23.
44. Harvey NC, Biver E, Kaufman JM, Bauer J, Branco J, Brandi ML, Bruyère O, et al. The role of calcium supplementation in healthy musculoskeletal ageing : An expert consensus meeting of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) and the International Foundation for Osteoporosis (IOF). Osteoporos Int. el 1 de febrero de 2017;28(2):447–62.
45. Zenón TG, Antonio J, Silva V, Adscrito M, Servicio De A, Tania D, et al. Malnutrición en el anciano. Parte I: desnutrición, el viejo enemigo [Internet]. Medigraphic.com. [cited 2022 Apr 8]. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2012/mim121i.pdf>
46. Molina-Luque R., Muñoz Díaz B., Martínez de la Iglesia J., Romero-Saldaña M., Molina-Recio G.. ¿Es válido el cribado nutricional de los ancianos a través del Mini Nutritional Assesment (MNA-SF) en su versión corta adaptada al castellano?. Nutr. Hosp. [Internet]. 2019 Abr [citado 2022 Abr 08] ; 36( 2 ) : 290-295. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112019000200290&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112019000200290&lng=es). Epub 27-Ene-2020. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.2070>.
47. Sánchez-Muñoz L, Calvo-Reyes M, Majo-Carbajo Y, Barbado-Ajo J, Aragón De La Fuente M, Artero-Ruiz E, et al. Cribado nutricional con mini nutritional assesment (MNA) en medicina interna. Ventajas e inconvenientes. Rev Clin Esp [Internet]. 2010 [cited 2022 Apr 8];210(9):429–37. Available from: <https://medes.com/publication/61443>
48. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assesment (MNA-SF). J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001;56(6).

49. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment short-form (MNA-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*. 2009;13(9):782–8.
50. Krishnamoorthy Y, Vijayageetha M, Saya G. Validation and Reliability Assessment of the Mini-Nutritional Assessment–Short Form Questionnaire among Older Adults in South India. *Indian J Community Med*. el 1 de enero de 2021;46(1):70.
51. Nestlé Nutrition Institute. Cribado nutricional Guía para rellenar el formulario Mini Nutritional Assessment (MNA®) Cribar e intervenir. 2013. Disponible en: <https://www.mna-elderly.com/sites/default/files/2021-10/mna-guide-spanish>
52. Instituto Nacional de Geriátría. Guía de instrumentos de evaluación geriátrica integral. Ciudad de México; 2020.
53. Beaudart C, Dawson A, Shaw SC, Harvey NC, Kanis JA, Binkley N, et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. Vol. 28, *Osteoporosis International*. Springer London; 2017. p. 1817–33.
54. Alvarez-Pitti J, Casajús Mallén JA, Leis Trabazo R, Lucía A, López de Lara D, Moreno Aznar LA, et al. Exercise as medicine in chronic diseases during childhood and adolescence. *An Pediatr*. marzo de 2020;92(3):173.e1-173.e8.
55. Oesen S, Halper B, Hofmann M, Jandrasits W, Franzke B, Strasser EM, et al. Effects of elastic band resistance training and nutritional supplementation on physical performance of institutionalised elderly - A randomized controlled trial. *Exp Gerontol*. diciembre de 2015;72:99–108.
56. Bårdstu HB, Andersen V, Fimland MS, Aasdahl L, Raastad T, Cumming KT, et al. Effectiveness of a resistance training program on physical function, muscle strength, and body composition in community-dwelling older adults receiving home care: A cluster-randomized controlled trial. *Eur Rev Aging Phys Act*. agosto de 2020;17(1).
57. Stanghelle B, Bentzen H, Giangregorio L, Pripp AH, Skelton DA, Bergland A. Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a

- resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* julio de 2020;21(1):1–11.
58. Lacroix A, Hortobágyi T, Beurskens R, Granacher U. Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 47, *Sports Medicine*. Springer International Publishing; 2017. p. 2341–61.
59. Min C, Yoo DM, Wee JH, Lee HJ, Choi HG. High-Intensity Physical Activity with High Serum Vitamin D Levels is Associated with a Low Prevalence of Osteopenia and Osteoporosis: A Population-Based Study. *Osteoporos Int.* noviembre de 2020;1–9.
60. Carrera Y. Cuestionario Internacional de actividad física (IPAQ). *Rev Enfermería del Trab.* 2017;7(2):49–54
61. Souza Santos G, Cristina Kowal Olm Cunha I. Estilo de vida y sus relaciones con la osteoporosis y pérdida del equilibrio corporal. *Rev Família, Ciclos Vida e Saúde no Context Soc.* mayo de 2017;5(2):191–9.
62. Hermoso de Mendoza M.T.. Clasificación de la osteoporosis: Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. *Anales Sis San Navarra [Internet]*. 2003 [citado 2022 Abr 09] ; 26( Suppl 3 ): 29-52. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000600004&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000600004&lng=es).
63. Guzmán López KN, Pazmiño Maya A de las M, Ortiz Granja LB, Ocaña J. La Osteoporosis Posmenopáusica. Su Vigencia Como Problema De Salud Actual. *Rev cuba reumatol [Internet]*. 2018; Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubreu/cre-2018/cre181g.pdf>
64. Grupo de investigación VERFOECAP, Estrada-Laza, P, Soria, A, Martínez-Laguna, D, Arias-Moliz, I, Coderch-Aris, M, Prieto-Alhambra, D, Nogués-Solán, X, Riesgo de fractura según FRAX®, hipovitaminosis D, y calidad de vida en una población con fractura osteoporótica atendida en Atención Primaria: descriptiva basal de la cohorte VERFOECAP. *Revista de Osteoporosis y*

- Metabolismo Mineral [Internet]. 2011;3(4):157-164. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360933653004>
65. Lafita J.. Fisiología y fisiopatología ósea. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2003 [citado 2022 Abr 09] ; 26( Suppl 3 ): 7-17. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000600002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000600002&lng=es).
66. Actividad física [Internet]. Who.int. [cited 2022 Apr 9]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
67. Pedraza DF. Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. Rev Salud Publica (Bogota) [Internet]. 2004 [cited 2022 Apr 9];6(2):140–55. Available from: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2004.v6n2/140-155/>
68. Mendoza DB. Factores de riesgo asociados a sufrir una fractura por fragilidad [Internet]. Tuendocrinologo.com. [cited 2022 Apr 9]. Available from: <http://tuendocrinologo.com/site/endocrinologia/metabolismo-oseo/factores-de-riesgo-asociados-a-sufrir-una-fractura-por-fragilidad.html>
69. Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.5 en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/g%C3%A9nero>
70. Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.5 en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/escolaridad>
71. Real Academia Española: *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.5 en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad?m=form>.
72. Mantilla Toloza SC, Gómez-Conesa A. El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. Rev iberoam fisioter kinesiol [Internet]. 2007 [cited 2022 Apr 9];10(1):48–52. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-el-cuestionario-internacional-actividad-fisica--13107139>
73. Kaiser, MJ, Bauer, JM, Ramsch, C. et al. Validación del Mini Nutritional Assessment en formato abreviado (MNA®-SF): Una herramienta práctica para

- la identificación del estado nutricional. J Nutr Salud Envejecimiento 13, 782 (2009).
74. Código de Núremberg. Código de Núremberg: Normas éticas sobre experimentación en seres humanos. Com Nac Bioet [Internet]. 1947; 1. Disponible en: [http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INTL.\\_Cod\\_Nuremberg.pdf](http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/2.INTL._Cod_Nuremberg.pdf)
  75. Informe Belmont. Comisión Nacional para la protección de personas objeto de la experimentación biomédica y de la conducta [Internet]. Disponible en: [https://www.bioeticacs.org/iceb/documentos/informe\\_belmont.pdf](https://www.bioeticacs.org/iceb/documentos/informe_belmont.pdf)
  76. Declaración de Helsinki. CONAMED [Internet]. Disponible en: [http://www.conamed.gob.mx/prof\\_salud/pdf/helsinki.pdf](http://www.conamed.gob.mx/prof_salud/pdf/helsinki.pdf)
  77. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. Cuarta Edición. Ginebra: Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); 2017. [Internet]. Disponible en: [https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMSEthicalGuideline\\_SP\\_INTERIOR-FINAL.pdf](https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMSEthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf)
  78. Ley General De Salud. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984. Texto Vigente. Última reforma publicada [Internet] DOF01-06-2021. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142\\_010621.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_010621.pdf)
  79. Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987.
  80. DOF - Diario Oficial de la Federación [Internet]. Gob.mx. [cited 2022 Apr 9]. Disponible en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013)
  81. Yarintza Coromoto Hernández Zambrano, M., Alina Rosa Soria Acosta, M., & Adisnay Rodríguez Plasencia, M. (2021). Factores de riesgo de osteoporosis en mujeres mayores de 60 años: Cuidados de enfermería. Dilemas

- Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 8(3).  
<https://doi.org/10.46377/DILEMAS.V8I3.2677>
82. Viveros-García JC, Rivera-Chávez JG, Regalado-Villalobos A, et al. Asociación entre fragilidad y riesgo de fractura de cadera calculado por FRAX® en adultos mayores mexicanos. *Med Int Mex*. 2020;36(3):285-291.
83. González Villegas W, Polanco Méndez D, Ramírez Garita J, Vargas Aguilar K, Vargas Ávila A. Osteoporosis: Riesgo aumentado de fracturas. CS [Internet]. 15 de diciembre de 2020 [citado 26 de marzo de 2023];4(6): Pág. 30-35. Disponible en: <https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/225>
84. Lozano-Cárdenas D, Johana Munevar-Suárez A, Andrea Cobo-Mejía E. Risk for Osteoporotic Fractures in Aged Adults. *Revista Cubana de Medicina General Integral* [Internet]. 2020 [cited 2023 Mar 25];36(1):1089. Available from: <http://orcid.org/0000-0002-1908-0501><http://orcid.org/0000-0001-6021-2185><http://orcid.org/0000-0002-5739-4325>
85. Rolnick SJ, Pawloski PA, Hedblom BD, Asche SE, Bruzek RJ. Patient Characteristics Associated with Medication Adherence. *Clin Med Res* [Internet]. 2013 [cited 2023 Mar 25];11(2):54. Available from: [/pmc/articles/PMC3692389/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23692389/)
86. Correa-Rodríguez M, Schmidt-Riovalle J, De La Fuente Vílchez M, Rueda-Medina B. Analysis of lifestyle and bone mineralization in a population of Spanish young adults. *Colomb Med*. 2018;49(3):213–8.
87. Oliveira DV de, Trelha CS, Lima LL de, Antunes MD, Nascimento Júnior JRA do, Bertolini SMMG. Physical activity level and associated factors: an epidemiological study with elderly. *Fisioterapia em Movimento*. 2019;32.
88. Rico-Gallegos CG, Vargas Esparza G, Poblete-Valderrama FA, Carrillo-Sánchez JL, Rico-Gallegos Jessica, Mena-Quintana B, et al. Hábitos de actividad física y estado de salud durante la pandemia por COVID-19. *Revista Espacios*. 2020 Nov 5;41(42):1–10.
89. Ortega RM, Jiménez Ortega AI, Martínez García RM, Cuadrado-Soto E, Aparicio A, López-Sobaler AM, et al. Nutrición en la prevención y el control de



- la osteoporosis. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 [cited 2023 Mar 28];37(SPE2):63–6.
90. Valero Zanuy MÁ, Hawkins Carranza F. Influencia de la dieta en la salud ósea. *REEMO* [Internet]. 2006 Sep 1 [cited 2023 Mar 29];15(5):98–104. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-reemo-70-articulo-influencia-dieta-salud-osea-13092287>
91. Lopez Gavilanez E, Valdivieso Jara J, et al. 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* [Internet]. 2022 [cited 2023 Mar 29];14(2):74–81. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1889-836X2022000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1889-836X2022000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
92. Pech-Ciau B, Lima-Martínez E, Espinosa-Cruz G, Pacho-Aguilar C, Huchim-Lara O, Alejos-Gómez R, et al. Fractura de cadera en el adulto mayor: epidemiología y costos de la atención. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2021 [cited 2023 Mar 29];35(4):341–7. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022021000400341&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022021000400341&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
93. Rosa-Ferrera J. M, Cevallos-Rojas H. X, , Barrado-Guezala M. Prevalencia de osteoporosis en mujeres con climaterio en un barrio de Esmeraldas, Ecuador. *Archivo Médico de Camagüey* [Internet]. 2020;24(1):31-39. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211166479004>
94. Medina, A, Rosero, O, Coy, A, Ely, A, Rivera, A, Benavidez, J, Vargas, Y, Obregón, M, Fernández, D Consumo lácteo y su impacto en la salud ósea de población adulta en Colombia. Recomendaciones de la Asociación Colombiana de Osteoporosis y Metabolismo Mineral, basadas en la evidencia. [Internet]. Colombia: Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo; 2020 [citado: 2023, marzo] 10 p. *Revista Colombiana de Endocrinología, Diabetes y Metabolismo* ISSN:2389-9786 Vol.7 Núm. 2 (2020).

95. Alfonso R, Umbarila J, Enrique R, Cervantes L. Fracturas por fragilidad: el rezago de la prevención y la atención en México. Orthotips [Internet]. 2019 Apr 2 [cited 2023 Mar 29];15(2):77–9. Available from: <http://www.medigraphic.com/orthotips>
96. Méndez-Sánchez, L., Caló, M., Javaid, M.K. et al. Fragility fractures: proposal of the best practice through the fracture coordination units: the experience of Mexico. Arch Osteoporos 17, 8 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11657-021-01044-y>

### **XIII. ANEXOS**

<b>ANEXO 1</b>	AVISO DE PRIVACIDAD
<b>ANEXO 2</b>	CÉDULA DE IDENTIFICACION
<b>ANEXO 3</b>	CONSENTIMIENTO INFORMADO
<b>ANEXO 4</b>	MINI-EVALUACIÓN NUTRICIONAL – FORMATO CORTO MNA-SF (MINI-NUTRITIONAL ASSESSMENT-SHORT FORM)
<b>ANEXO 5</b>	CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA IPAQ (INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE)
<b>ANEXO 6</b>	CUESTIONARIO PARA RIESGO DE FRACTURA POR FRAGILIDAD A 10 AÑOS FRAX® (HERF).
<b>ANEXO 7</b>	DICTAMEN R-2022-1408-019
<b>ANEXO 8</b>	MATERIAL DIDACTICO

## **ANEXO 1. AVISO DE PRIVACIDAD**

Documento físico o electrónico generado por el responsable de la investigación, que es puesto a disposición del titular, previo al tratamiento de sus datos personales, de acuerdo con el Art.15 de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

“Estado nutricional y actividad física asociados con el riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la unidad de medicina familiar No. 64”

### **INVESTIGADOR RESPONSABLE DE RECABAR SUS DATOS PERSONALES, DE SU PROTECCIÓN Y DEL USO QUE SE LE DÉ A LOS MISMOS:**

NOMBRE: Rodríguez López Ricardo

DOMICILIO: Av. Bomberos s/n, Zona Industrial San Nicolás, Tlalnepantla de Baz, México. CP. 54030

TELÉFONO: 5542752293

CORREO ELECTRÓNICO: [rrodriguez1976@hotmail.com](mailto:rrodriguez1976@hotmail.com)

### **INFORMACIÓN QUE SE SOLICITARÁ:**

El objetivo de la investigación es asociar el estado nutricional y la actividad física con el riesgo de fractura por fragilidad en adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No.64. Por lo que es necesario recabar los siguientes datos personales: edad, edad, escolaridad, además se realizarán tres cuestionarios en los que se buscarán datos sobre estado nutricional, nivel de actividad física y porcentaje de riesgo para fractura por fragilidad a 10 años. Los datos personales e información obtenida a través de los cuestionarios y/o encuestas serán resguardados en un archivero con candado, con la finalidad de preservar su confidencialidad y privacidad; nadie ajeno a la investigación tendrá acceso a ellos, sin previa autorización. Los cuestionarios se identificarán únicamente con las iniciales de sus nombres y apellidos.

Usted cuenta con el derecho y la libertad de acceder, rectificar y cancelar sus datos personales, así como de decidir anular su participación en cualquier momento de la investigación, sin tener penalidad alguna.

### **DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD**

Si usted no manifiesta oposición para que sus datos personales se compartan con las instancias antes mencionadas, se entenderá que ha otorgado su consentimiento para ello.

Favor de marcar el siguiente cuadro, según sea su decisión.

Consiento que mis datos personales sean transferidos en los términos que señala el presente aviso de privacidad.

No consiento que mis datos personales sean transferidos en los términos que señala el presente aviso de privacidad

Nombre y firma autógrafa de la titula

## ANEXO 2

---

### CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN

**Instrucciones:** A continuación, usted encontrará una serie de preguntas que solicitamos contestar con respecto a aspectos generales sobre su situación actual, y algunas preguntas consta de varias opciones de respuesta, en las cuales deberá encerrar en un círculo la respuesta que mejor describa su situación actual.

Número de seguridad social:                      **Edad:** \_años

#### 1. Escolaridad

a) analfabeta

b) sabe leer y escribir

c) primaria

d) primaria incompleta

e) secundaria

f) secundaria incompleta

g) Bachillerato

h) bachillerato incompleto

i) Licenciatura

j) Licenciatura trunca

c) postgrado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)**

Nombre del estudio:	Estado nutricional y actividad física asociados con el riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la unidad de medicina familiar No. 64
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Tlalnepantla de Baz, Estado de México, de _____ 2022
Número de registro institucional:	R-2022-1408-019
Justificación y objetivo del estudio:	Las fracturas de los huesos por fragilidad, es una condición en donde sus huesos son poco resistentes, si se presenta este tipo de fracturas, puede generar otras enfermedades. por el hecho de no poder realizar las actividades de la vida diaria, y si previo a la fractura ya se padecen algunas enfermedades, estas pueden agravarse, además de los problemas de salud, se presentan alteraciones dentro de la familia, y en ocasiones problemas económicos, por los cuidados que se requiere. Se han estudiado algunos factores que influyen en sus huesos, sin embargo, aún no existen estudios que relacionen los diferentes factores. El propósito de esta investigación es conocer la calidad de su alimentación, su actividad física, y saber que tanto riesgo tiene de que se fracturen los huesos a 10 años.
Procedimientos:	Si usted acepta participar en este estudio, su participación consistiría en contestar su cedula de identificación para conocer su edad, y escolaridad, además de tres cuestionarios, uno de ellos llamado "FRAX", el cual consta de 12 preguntas, y nos permite conocer en porcentaje el riesgo de fractura a 10 años. El segundo llamado cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), el cual consta de 7 preguntas que nos permiten saber la actividad física que desarrolló durante los últimos 7 días. El tercer cuestionario "mini evaluación nutricional (MNA-SF)" el cual consta de 15 preguntas. Además vamos a medir estatura peso, y cuanto mide su pantorrilla, lo cual nos permitirá conocer su estado nutricional, aproximadamente 25-30 minutos
Posibles riesgos y molestias:	Es un estudio con riesgo mínimo ya que únicamente se contestarán cuestionarios y se realizarán mediciones, mismas acciones que pudieran generar incomodidad, por su contenido sobre enfermedades que padece, hábitos de alimentación y actividades físicas que desarrolla. Ninguno de los procedimientos causará daño o lesiones a usted.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Usted podrá conocer sobre los factores de riesgo para presentar fractura por fragilidad, así como su nivel de riesgo para presentarlo, ya que las preguntas que se harían son relacionadas a factores de riesgo. También recibirá un tríptico sobre acciones para disminuir el riesgo de fracturas por fragilidad. Se le resolverán las dudas que llegue a tener durante la encuesta o durante la orientación.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	En el momento que usted lo decida y solicite, podrá conocer la información que se obtenga de los cuestionarios que serán realizados. En caso de que se logre identificar algún factor de riesgo, el tríptico que se le entregará al final de su participación, contendrá información útil para mejorar o preservar la salud de sus huesos. toda esta información también se le explicará de manera verbal. En caso de considerarse necesario los resultados de compartirán con su médico familiar para su tratamiento oportuno.
Participación o retiro:	Si en algún momento durante la realización del estudio usted decide retirarse o no continuar con los cuestionarios, podrá hacerlo en el instante que desee, pues su participación es voluntaria, sin que esto afecte la calidad de atención o servicios que usted solicite en ese momento o posteriormente en la Unidad de Medicina Familiar.
Privacidad y confidencialidad:	La información obtenida será totalmente privada y de uso exclusivo para el investigador, no mostrando datos que permitan su identificación en el caso de divulgar los hallazgos de esta investigación en encuentros académicos o bien en la publicación..
<b>Declaración de consentimiento:</b>	
Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:	
<input type="radio"/> No acepto participar en el estudio. <input type="radio"/> Si acepto participar en el estudio.	
<b>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:</b>	
Investigadora o Investigador Responsable:	Médico Familiar. Jehú Arturo Tamayo Calderón Tel: 5553107777 yehukald@gmail.com
Colaboradores:	M. C. Rodríguez López Ricardo Tell:5542752293 <a href="mailto:rrodriguez1976@hotmail.com">rrodriguez1976@hotmail.com</a>
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: <a href="mailto:comité.eticainv@imss.gob.mx">comité.eticainv@imss.gob.mx</a>	
_____	<b><u>M. C. Rodríguez López Ricardo</u></b>
Nombre y firma del participante	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____	_____
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio. <b>Clave: 2810-009-013</b>	



**ANEXO 4** INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN DEL ESTADO DE MÉXICO ORIENTE, JEFATURA DE  
PRESTACIONES MÉDICAS, COORDINACIÓN CLÍNICA DE INVESTIGACIÓN  
EN SALUD UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 64

**CUESTIONARIO PARA LA VALORACIÓN DE ESTADO NUTRICIONAL**

Número de Folio \_\_\_\_\_ Fecha \_\_/\_\_/\_\_/ Edad \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ (Kg)

Talla \_\_\_\_\_ (mts) IMC \_\_\_\_\_ Género H\_\_ M \_\_\_\_\_

Este cuestionario se aplica a personas de 60 años o más, permite valorar el estado nutricional. En las preguntas siguientes marque con una X en la columna correspondiente a la respuesta dada por la persona entrevistada.

Mini-Nutritional Assessment-Short Form (MNA-SF) Mini-Evaluación Nutricional – Formato Corto.

---

**Cribaje**

---

**A. Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?**

**0 = ha comido mucho**

**1 = ha comido menos**

**2 = ha comido igual**

---

**B. Pérdida reciente de peso (< 3 meses)**

**0 = pérdida de peso > 3 kg 1 = no lo sabe**

**2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg 3 = no ha habido pérdida de peso**

---

**C. Movilidad**

**0 = de la cama al sillón**

**1 = autonomía en el interior**

**2 = sale del domicilio**

---

**D. Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses**

**0 = sí**

**2 = no**

---

---

**E. Problemas neuropsicológicos graves**

**0 = demencia o depresión**

**1 = demencia modera**

**2 = sin problemas psicológicos**

---

**F. Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg/(talla en m<sup>2</sup>)**

**0 = IMC < 19 kg/m<sup>2</sup>**

**1 = IMC  $\leq$  19 < 21 kg/m<sup>2</sup>**

**2 = IMC  $\leq$  21 < 23 kg/m<sup>2</sup>**

**3 = IMC  $\geq$  23 kg/m<sup>2</sup>**

**G. Perímetro de la pantorrilla (cm):**

**0 = < 31 cm**

**1 =  $\geq$  31 cm**

---

**INTERPRETACIÓN**

Estado nutricional normal: 12 - 14 puntos

Riesgo de desnutrición: 8 - 11 puntos

Desnutrición: 0 - 7 puntos

**RESULTAD**

**0**

<b>/14</b>
------------

**ANEXO 5** INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN DEL ESTADO DE MÉXICO ORIENTE, JEFATURA DE  
PRESTACIONES MÉDICAS, COORDINACIÓN CLÍNICA DE INVESTIGACIÓN  
EN SALUD UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 64

**CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA**

Número de Folio \_\_\_\_\_ Fecha \_\_/\_\_/\_\_/ Edad \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_(Kg)  
Talla \_\_\_\_\_(mts) IMC \_\_\_\_\_ Género H\_\_ M\_\_\_\_\_

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los **últimos 7 días**. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas **actividades vigorosas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1.-Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_días por semana

\_\_\_\_\_Ninguna actividad física vigorosa Pase a la pregunta 3

2.- ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

\_\_\_\_\_horas por día

\_\_\_\_\_minutos por día

\_\_\_\_\_No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca de todas aquellas actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo

físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3.- Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

\_\_\_\_\_días por semana

\_\_\_\_\_ Ninguna actividad física moderada Pase a la pregunta 5

4.Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

\_\_\_\_\_horas por día

\_\_\_\_\_minutos por día

\_\_\_\_\_No sabe/No está seguro(a)

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5.Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

\_\_\_\_\_días por semana

\_\_\_\_\_No caminó Pase a la pregunta 7

6.Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando?

\_\_\_\_\_horas por día

\_\_\_\_\_minutos por día

\_\_\_\_\_No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

\_\_\_\_\_ No sabe/No está seguro(a)

USA Spanish version translated 3/2003 - SHORT LAST 7 DAYS SELF-ADMINISTERED version of the IPAQ – Revised August 2002

**ANEXO 6****INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DELEGACIÓN DEL ESTADO DE MÉXICO ORIENTE, JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS, COORDINACIÓN CLÍNICA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 64

**CUESTIONARIO PARA LA DETECCIÓN DE RIESGO DE FRACTURAS (FRAX).**

Número de Folio \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ Edad \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ (Kg)

Talla \_\_\_\_\_ (mts) IMC \_\_\_\_\_ Género H \_\_\_ M \_\_\_\_\_

Este cuestionario se aplica a personas de 60 años o más, permite identificar el riesgo para fractura por fragilidad ósea. En las preguntas siguientes marque con una X en la columna correspondiente a la respuesta dada por la persona entrevistada.

Pregunta	Si	No
1.-¿Ha tenido una fractura previa?(fractura de vertebras o de fémur sin trauma severo).	1	0
2.-Antecedentes ¿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 tres 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 (<de 45 años) malnutrición o malabsorción crónicas o hepatopatía crónica.	1	0
7.- ¿Toma 3 o más copas diarias de alcohol(más de 60ml de bebidas alcohólicas)	1	0
Resultado: Sume 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 considerados igual a 6, para la comparación en la tabla.		

## ANEXO 7 DICTAMEN



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1408.  
U MED FAMILIAR NUM 64

Registro COFEPRIS 17 CI 15 104 043  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 15 CEI 003 2018041

FECHA Martes, 03 de mayo de 2022

Lic. JEHÚ TAMAYO CALDERÓN

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Estado nutricional y actividad física asociados con el riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la unidad de medicina familiar No. 64**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-1408-019

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**MARIA ISABEL RAMÍREZ MURILLO**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1408

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## PREVENCIÓN

**1. Elija fuentes saludables de proteínas y grasas** como proteínas vegetales, frijoles, nueces, pescado, pollo y cortes magros de carne.

## 2. Consuma calcio

Elija productos lácteos bajos en grasa, vegetales de hoja verde oscuro, salmón enlatado o sardinas con espinas, productos de soja, cereales fortificados con calcio, jugo de naranja.

## 3. Consuma vitamina D

Las fuentes alimenticias de vitamina D son los pescados grasos, como el atún y las sardinas, así como las yemas de huevo, la leche fortificada, entre otros productos. La principal fuente de esta vitamina es la luz solar.

## BIBLIOGRAFÍA

- ¿Qué causa la pérdida ósea? [Internet]. Medlineplus.gov. [cited 2022 Apr 10]. disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000506.htm>
- Serproen.cl. [cited 2022 Apr 10]. Disponible en: <https://www.serproen.cl/2019/12/osteoporosis-cuidados-en-el-HOGAhogar/#:~:text=S%C3%ADntomas%20de%20la%20osteoporosis,o%20golpe%2C%20cuando%20se%20fractura.>
- Manuales MSD. Huesos. 2022. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/trastornos-de-los-huesos.-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/osteoporosis/osteoporosis>
3. Siete claves para prevenir la Osteoporosis [Internet]. FIFARMA. 2021 [cited 2022 Apr 10]. Available from: <https://fifarma.org/es/siete-claves-para-prevenir-la-osteoporosis/>



### Realizado por

Ricardo Rodríguez López  
Residente de Medicina familiar

### Asesor

Dr. Jehú Arturo Tamayo calderón  
Médico Especialista en Medicina Familiar



## Osteoporosis

### ¿Cómo puedo prevenirla?

**Estado nutricional y actividad física asociados con el riesgo de fractura por fragilidad en una población de adultos mayores de 60 años, derechohabientes de la unidad de medicina familiar No.**



MATERIAL DIDACTICO REVERSO



¿Qué es la Osteoporosis?

La osteoporosis es la afección de los huesos más frecuente. Ocurre cuando la estructura que forma los huesos se hace más delgada, causando que se vuelvan más frágiles y se rompan.

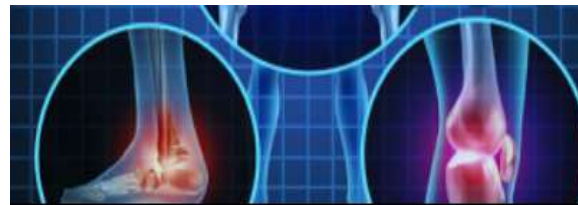
¿Cuáles son los síntomas?

Se la llama la “epidemia silenciosa” ya que por mucho tiempo no produce ningún síntoma (ni siquiera dolor). Así que los síntomas de esta afección se observan cuando hay una fractura, grande o pequeña, en general debido a una caída leve. Las zonas más afectadas son la columna, la muñeca y la cadera y los síntomas son los de cualquier fractura: dolor, inflamación, inestabilidad y deformación del hueso.

¿Por qué se produce la Osteoporosis?

En los adultos mayores la pérdida de masa ósea se debe al envejecimiento y de una alteración de la vitamina D que puede aparecer después de los 60 años.

En las mujeres, la causa principal de la osteoporosis es la falta de estrógeno después de la menopausia. Una de las funciones de estas hormonas es la de fabricar calcio. Las mujeres no sólo tienen los huesos más delgados que los hombres, además después de los 50 años tienen menos estrógeno y por lo tanto menos calcio para seguir renovando los huesos.



El diagnóstico ocurre en general cuando el adulto mayor se fractura y el médico indica una densitometría, técnica que mide la densidad de los huesos.

TRATAMIENTO

Se basa en 3 pilares fundamentales:

El ejercicio físico acorde a la edad y estado del paciente.

El aporte de nutrientes en la dieta con suficiente calcio y suplementos de vitamina D.

Medicamentos que reducen la pérdida de estructura ósea.



