



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE FISIOTERAPIA**

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIATURA  
EN FISIOTERAPIA

**TEMA:**

CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN  
ADULTOS MAYORES DEL ÁREA RURAL Y URBANA, TULCÁN 2023-2024.

**Autor:** Benavides Maya Kimberly Yajaira

**Director:** Lic. Verónica Alexandra Celi Benalcázar Esp.

**Asesor:** Lic. Silvia Marcela Baquero Cadena MSc

**Ibarra, 2024**

### Constancia de Aprobación de la tutora de Tesis

Yo, Lic. Verónica Alexandra Celi Benalcázar Esp, en calidad de directora de tesis de grado titulada **“CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN ADULTOS MAYORES DEL ÁREA RURAL Y URBANA, TULCÁN 2023-2024”** de autoría de **Kimberly Yajaira Benavides Maya**. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apta para la defensa, y para que sea sometida a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, 17 de junio de 2024

Lo certifico,

  
.....  
Lic. Verónica Alexandra Celi Benalcázar Esp.

CI: 1716201817

**DIRECTORA DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**Autorización de Uso y Publicación a Favor de la Universidad Técnica del Norte**

**1. Identificación de la Obra**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

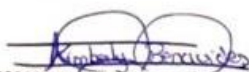
<b>DATOS DE CONTACTO</b>		
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0401917463	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Benavides Maya Kimberly Yajaira	
<b>DIRECCIÓN:</b>	Barrio 17 de Julio- Ibarra	
<b>EMAIL:</b>	kybenavidesm@utn.edu.ec	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	06 2253-261	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b> 0995312250
<b>DATOS DE LA OBRA</b>		
<b>TÍTULO:</b>	"Condición física funcional y nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana, Tulcán 2023-2024".	
<b>AUTOR (ES):</b>	Benavides Maya Kimberly Yajaira	
<b>FECHA:DD/MM/AAAA</b>	17 de junio del 2024	
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>		
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>	
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	Licenciatura en Fisioterapia	
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lic. Verónica Alexandra Celi Benalcázar Esp.	

## 2. Constancia del autor

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Em la ciudad de Ibarra, a los 17 días del mes de junio del 2024

**LA AUTORA:**



.....  
Kimberly Yajaira Benavides Maya

CC: 0401917463

**Registro Bibliográfico**

Guía: FCCS-UTN

Fecha: Ibarra, 17 de junio del 2024

**Kimberly Yajaira Benavides Maya** "CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN ADULTOS MAYORES DEL ÁREA RURAL Y URBANA, TULCÁN 2023-2024." / TRABAJO DE GRADO. Licenciada en Fisioterapia, Universidad Técnica del Norte.


**DIRECTORA:** Lic. Verónica Alexandra Celi Benalcázar

El principal objetivo de la presente investigación fue: Establecer la condición física funcional y nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana, Tulcán 2023-2024.

Entre los objetivos específicos constan: Caracterizar a los sujetos de estudios según edad, sexo y el área en la que reside. Evaluar la condición física funcional en la población rural y urbana.

Valorar el nivel de riesgo de fracturas en cada grupo de estudio.

Ibarra, 17 de junio del 2024



.....  
Lic. Verónica Alexandra Celi Benalcázar Esp.

**DIRECTORA DE TESIS**



.....  
Kimberly Yajaira Benavides Maya  
**AUTORA**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios, el cual ha sido mi guía en este camino, a mi angelito que está en el cielo cuidándome y fue mi motivación para seguir adelante , gracias abuelito, a mi familia y a mis queridos padres: Amparito y Darwin, quienes son mi pilar fundamental y mi motivación más grande de superación, que siempre han estado brindándome su amor, apoyo incondicional, paciencia y confianza, los cuales me permitieron cumplir esta meta y se verán reflejados en mis próximos éxitos.

*Benavides Maya Kimberly Yajaira*

## **Agradecimiento**

Agradezco principalmente a Dios por permitirme culminar esta meta, por la salud, por guiar siempre mi camino y por levantarme en cada caída, a mis padres que han sido ese apoyo incondicional, que con su amor, sacrificio y paciencia me han ayudado a crecer de manera humana y académicamente, a mi familia que, a pesar de la distancia, siempre han estado al pendiente de mí.

Un agradecimiento especial a mi querida “Universidad Técnica del Norte”, a la Facultad Ciencias de la Salud por la oportunidad de estudiar una carrera en donde se destaca el amor, la vocación y la ayuda a quien más lo necesitan. A la Esp Verónica Celi, docente y tutora de esta investigación, por brindarme los conocimientos necesarios y ser una guía para cumplir exitosamente este trabajo.

Finalmente quiero agradecer a mis amigos, por brindarme alegría, amor y ser un soporte importante durante todos estos años.

***Benavides Maya Kimberly Yajaira***

## Índice de Contenido

Constancia de Aprobación de la tutora de Tesis .....	2
Autorización de Uso y Publicación a Favor de la Universidad Técnica del Norte.....	3
Registro Bibliográfico.....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento .....	7
Índice de Contenido .....	8
Índice de tablas.....	12
Resumen.....	14
Abstract .....	15
Capítulo I.....	16
Problema de investigación .....	16
Planteamiento del problema.....	16
Formulación del problema. ....	20
Justificación.....	21
Objetivos.....	23
Preguntas de investigación.....	24
Capítulo II .....	25
Marco teórico.....	25
Envejecimiento.....	25
Características del envejecimiento.....	25
Tipos de envejecimiento .....	26
Cambios fisiológicos.....	27



Marcha.....	29
Marcha en el adulto mayor.....	30
Cambios en la marcha del adulto mayor.....	30
Osteoporosis.....	31
Clasificación de la osteoporosis.....	31
Factores de riesgo de la osteoporosis.....	32
Consecuencias de la osteoporosis.....	32
Las fracturas más comunes son:.....	33
Condición Física en el adulto mayor.....	34
Fuerza.....	34
Equilibrio... ..	35
Flexibilidad.....	37
Capacidad aeróbica.....	37
Instrumentos para la evaluación.....	38
Herramienta Frax.....	38
Senior Fitness test.....	39
Marco Legal.....	41
Constitución de la República Del Ecuador 2008.....	41
Ley orgánica de salud.....	43
Marco Ético.....	43
Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.....	43

Consentimiento informado.....	44
Capitulo III.....	45
Metodología de la investigación.....	45
Diseño de investigación.....	45
Localización y ubicación del estudio.....	47
Población de estudio.....	47
Criterios de selección para la población de estudio.....	47
Criterios de inclusión.....	47
Criterios de exclusión.....	48
Criterios de salida.....	48
Operacionalización de variables.....	49
Método de recolección de datos.....	52
Método inductivo.....	52
Método analítico.....	52
Método bibliográfico.....	52
Técnicas e instrumentos.....	52
Entrevista.....	52
Observación.....	53
Instrumentos.....	53
Análisis de datos.....	54
Capitulo IV.....	55
Análisis e interpretación de datos.....	55

Capítulo V .....	69
Conclusiones y recomendaciones .....	69
Conclusiones .....	69
Recomendaciones.....	70
Referencias Bibliográficas: .....	71
Anexos .....	79
Anexo 1: Aprobación del Anteproyecto .....	79
Anexo 2: Aprobación del Abstract .....	81
Anexo 3: Ficha de datos generales.....	82
Anexo 4: Consentimiento informado.....	83
Anexo 5: Toma de datos de la variable riesgo de fracturas FRAX.....	84
Anexo 6: Toma de datos de la variable Condición Física Funcional .....	84
Anexo 7: Turnitin .....	85
Anexo 8: Toma de datos de herramienta FRAX.....	86
Anexo 9: Evaluación de fuerza en MI con la prueba de levantarse y sentarse.....	86
Anexo 10: Evaluación de flexibilidad en MS, prueba de llevar la mano a la espalda...	87
Anexo 11: Socialización del consentimiento informado.....	87

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Variables de caracterización .....	49
<b>Tabla 2:</b> Variables de interes .....	50
<b>Tabla 3:</b> Caracterización de la muestra según edad.....	55
<b>Tabla 4:</b> Caracterización de la muestra según el sexo.....	56
<b>Tabla 5:</b> Caracterización de la muestra según la residencia.....	57
<b>Tabla 6:</b> Nivel de riesgo de fracturas mayor osteoporótico .....	58
<b>Tabla 7:</b> Nivel de riesgo de fracturas de cadera.....	59
<b>Tabla 8:</b> Nivel de la condición física funcional de fuerza en miembros inferiores.....	60
<b>Tabla 9:</b> Nivel de la condición física funcional de la fuerza en miembros superiores.....	61
<b>Tabla 10:</b> Nivel de la condición física funcional de resistencia aeróbica.....	62
<b>Tabla 11:</b> Nivel de la condición física funcional de agilidad y equilibrio dinámico.....	63
<b>Tabla 12:</b> Nivel de la condición física funcional de flexibilidad de tren inferior.....	64
<b>Tabla 13:</b> Nivel de la condición física funcional de flexibilidad de tren superior.....	65

“CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONA Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN ADULTOS  
MAYORES DEL ÁREA RURAL Y URBANA, TULCÁN 2023-2024”.

## Resumen

“CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN ADULTOS MAYORES DEL ÁREA RURAL Y URBANA, TULCÁN 2023-2024”.

La condición física funcional y el riesgo de fracturas está relacionado con el envejecimiento ya que el deterioro fisiológico es característico en el adulto mayor. El objetivo de esta investigación fue establecer la condición física funcional y el nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana del cantón Tulcán. La metodología fue de tipo no experimental de corte transversal, cuantitativo, descriptivo y de campo, con una población de 60 adultos mayores. Los instrumentos utilizados fueron, la calculadora FRAX y el senior fitness test. Se obtuvieron como resultados que, en el área urbana, el riesgo de fractura mayor osteoporótico predomina un nivel intermedio y el riesgo de fracturas de cadera se presentó en nivel bajo. En el área rural, en el riesgo de fractura mayor osteoporótico y en el riesgo de fractura de cadera, destaca el nivel bajo. En la evaluación de la condición física funcional, en el área urbana, predominó el nivel normal en las pruebas de fuerza; en las pruebas de resistencia aeróbica, flexibilidad, agilidad y equilibrio dinámico, destaca el nivel bajo. En el área rural, las pruebas de fuerza, resistencia aeróbica, agilidad y equilibrio dinámico se encuentran dentro del rango normal y las pruebas de flexibilidad presentaron un nivel bajo. Se concluye que el área urbana mantiene niveles bajos en cuanto a la condición física funcional y niveles altos en el riesgo de fracturas, a diferencia del área rural que presenta mejores niveles en la condición física funcional y niveles bajos en el riesgo de fracturas.

**Palabras clave:** Condición Física, Fracturas, Adulto mayor, Osteoporosis.

### **Abstract**

“FUNCTIONAL PHYSICAL CONDITION AND FRACTURE RISK LEVEL IN OLDER ADULTS IN RURAL AND URBAN AREAS, TULCÁN 2023-2024”.

Aging is associated with a decline in functional physical condition and an increased risk of fractures due to physiological deterioration in older adults. This study aimed to assess the functional physical condition and fracture risk among older adults in the rural and urban areas of the Tulcán Canton. The research was conducted using a non-experimental, cross-sectional, quantitative, descriptive, and field-based methodology with a sample population of 60 older adults. The FRAX calculator and the Senior Fitness Test were employed as assessment instruments. The findings revealed that in the urban area, the risk of major osteoporotic fractures was predominantly at an intermediate level, while the risk of hip fractures was low. Conversely, in the rural area, both major osteoporotic and hip fracture risks were predominantly low. Regarding functional physical condition, urban residents showed normal strength levels but exhibited low levels in aerobic endurance, flexibility, agility, and dynamic balance. In the rural area, strength, aerobic endurance, agility, and dynamic balance were within normal ranges, though flexibility levels were low. In conclusion, older adults in urban areas displayed lower levels of functional physical fitness and higher fracture risks compared to those in rural areas, who exhibited better physical fitness and lower fracture risks.

**Key words:** Physical Condition, Fractures, Elderly, Osteoporosis.

## Capítulo I

### Problema de investigación

#### *Planteamiento del problema*

La condición física funcional se define como la capacidad que tiene un individuo de realizar actividades de la vida diaria de forma segura e independiente sin exceso de fatiga (Rikli RE, 2013). Según la Organización Mundial de la Salud, la osteoporosis es una enfermedad sistémica, caracterizada por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura del tejido óseo que incrementa la fragilidad de este, con el consecuente aumento del riesgo de fractura (Instituto Nacional De La Salud, 2000).

En América Latina y el Caribe la funcionalidad disminuye fuertemente con la edad para todas las actividades básicas, particularmente después de los 80 años y es bastante más elevada en el caso de las mujeres, el 94.6% de los adultos mayores sanos se consideran autónomos en la realización de todas ABVD. Esta proporción baja a 80.9% entre quienes presentan una comorbilidad de 3 o más condiciones crónicas (Aranco et al., 2008).

En un estudio realizado en España titulado “Características antropométricas y condición física funcional de adultos mayores chilenos insertos en la comunidad” indica que, con respecto a los resultados de Condición Física Funcional, los hombres tienden a presentar mejor agilidad/equilibrio dinámico, aunque no significativamente. Los hombres solo presentaron mayor capacidad aeróbica, mientras que las mujeres fueron consistentemente más flexibles, con excepción de la extremidad inferior en la categoría de menor edad (Guede Rojas et al., 2017).

En un estudio realizado en Colombia denominado “Actividad física, aspectos sociodemográficos, familiares, hábitos saludables y atención en salud de adultos mayores” con



una población de 553 adultos mayores, el 51,5% tenía como residencia zona urbana y el 48,5% zona rural, demuestra que los adultos mayores que residen en la zona rural, mostraron mayores niveles de actividad física comparado con los adultos de la zona urbana, esta diferencia podría relacionarse con aspectos estructurales del entorno y los diseños urbanos para la movilidad, puesto que las barreras arquitectónicas dificultan la práctica de actividad física, obligando a los adultos mayores a buscar espacios adaptados para la realización de ejercicio, muestra de ello, la práctica irregular en parques por grupos de adultos mayores (Hernández M et al., 2021).

En un estudio realizado en México denominado “Riesgo de refractura según el FRAX score en pacientes mayores de 50 años que sufren una fractura por un mecanismo de bajo impacto”, en donde se encontró que existe un porcentaje de sufrir una fractura mayor osteoporótica en 10 años en 50.7% de los pacientes, observando un predominio en los pacientes del sexo femenino. El riesgo de sufrir una fractura de cadera en 10 años se encontró en 75% de los pacientes, de los cuales 44 son mujeres, a ningún paciente se le dio tratamiento, ya sea modificadores del estilo de vida o tratamiento farmacológico para osteopenia/osteoporosis a su egreso hospitalario (Zamacona R et al., 2022).

Un estudio del 2021 realizado en Colombia que tiene como título “Caracterización clínica y demográfica de la población con osteoporosis en dos centros médicos de referencia en Colombia” ejecutó una investigación de tipo descriptiva en 650 pacientes, dicho estudio obtuvo que el 12% de los participantes presentó fracturas vertebrales, 2,3% fractura radio distal, 2,8% en el cuello femoral y el 1,4% fractura distal femoral. Se evidenció que conforme avanza la edad el riesgo de fracturas aumenta, siendo así que a los 70 años aumenta de forma significativa al igual que el riesgo de muerte y este aumenta aún más en las mujeres dada la deficiencia de estrógenos (Molina et al., 2021).

La osteoporosis y el envejecimiento están relacionados de manera estrecha, siendo uno de los principales factores que contribuyen al desarrollo de la misma. A medida que las personas se envejecen, naturalmente ocurre una pérdida gradual de masa ósea y una disminución en la calidad del hueso ya que la capacidad del cuerpo para producir y mantener una cantidad adecuada de minerales en los huesos va disminuyendo. Se proyecta que para 2031, al menos uno de cada cuatro canadienses tendrá 65 años o más y, como resultado, se espera que aumente la prevalencia de enfermedades asociadas con la edad, como la osteoporosis (Hassanabadi et al., 2023).

En el Ecuador, uno de los padecimientos más frecuentes es la osteoporosis, que se presenta sobre todo por la edad; sin embargo, existen otros factores, pues en el país existe culturalmente malos hábitos alimenticios, y poca actividad física, lo que puede incidir en una disminución en la masa ósea de los huesos, dando lugar a la osteoporosis y a la aparición de posibles fracturas por fragilidad sobre todo en los huesos de la cadera, vertebras, muñecas, piernas, entre otros, comprometiendo la calidad de vida de la persona, así como su movilidad y desenvolvimiento autónomo (Hernández et al., 2021).

Con respecto a la fuerza muscular, durante el envejecimiento la fuerza muscular disminuye en un tercio entre los 50 y 70 años, especialmente a partir de los 80 años, lo que puede tener efectos devastadores en la capacidad de las personas para llevar a cabo tareas de la vida cotidiana. La fuerza es uno de los primeros componentes que se ven comprometidos con el proceso de envejecimiento, llevándole a una debilidad muscular, que compromete de forma significativa la ejecución de las actividades cotidianas (Castellanos et al., 2017).

En la provincia del Carchi, en el cantón Tulcán no se han realizado estudios en adultos mayores que evalúen la capacidad física funcional ni el nivel de riesgo de fracturas, tampoco se

ha utilizado el senior fitness test y la herramienta FRAX como instrumento de evaluación. Lo que impide realizar un método de tratamiento con relación a la edad del paciente para ayudar a mejorar su calidad de vida.

**Formulación del problema.**

¿Cuál es la condición física funcional y nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana del cantón Tulcán, 2023-2024?

### ***Justificación***

El presente trabajo fue de gran importancia ya que tuvo como finalidad valorar la capacidad física funcional y el nivel de riesgo de fracturas de los adultos mayores del área rural y urbana en Tulcán, se caracterizó los aspectos sociodemográficos y la capacidad física más afectada según el área en el que reside, además la condición física funcional es un indicador de riesgo de salud que compromete bienestar y calidad de vida.

Esta investigación fue viable ya que se contó con la participación de los adultos mayores del área rural de Urbina y de la Ciudadela San Carlos del área urbana del cantón Tulcán, esto a través de un consentimiento informado que permitió la evaluación y el uso de los resultados en esta investigación.

El estudio fue factible ya que se contó con la colaboración de los técnicos de atención primaria de la salud (TAPS) del centro de salud Urbina y centro de salud San Francisco, los cuales nos proporcionaron los datos de los pacientes, así como se contó con una población proporcionada y dispuesta para su evaluación y la bibliografía que sustentó y demostró la importancia del estudio. Los instrumentos cuentan con su respectiva validación y el personal capacitado para realizar la evaluación.

La investigación tuvo un impacto social de gran importancia ya que con los resultados obtenidos de las pruebas aplicadas permitieron conocer y a su vez analizar la situación real de la condición física y el riesgo de fractura de cada adulto mayor, esto ayudará como referencia para próximos estudios en cuanto al desarrollo de estrategias tanto de prevención como tratamiento, con el fin de beneficiar a la comunidad.

Los beneficiarios directos de la investigación fueron los adultos mayores del área rural de Urbina, del área urbana de la Ciudadela San Carlos y sus familiares, como beneficiarios indirectos la estudiante que realizó el estudio ya que es de gran importancia para su vida profesional, a los estudiantes de la Carrera de Fisioterapia, así como la Universidad Técnica del Norte.

## ***Objetivos***

### ***Objetivo General***

Establecer la condición física funcional y nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana, Tulcán 2023-2024.

### ***Objetivos Específicos***

- Caracterizar a los sujetos de estudios según edad, sexo y el área en la que reside.
- Valorar el nivel de riesgo de fracturas en cada grupo de estudio
- Evaluar la condición física funcional en la población rural y urbana.

### **Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son las características de la muestra de estudio según edad, sexo y el área en la que reside?
- ¿Cuál es el nivel de riesgo de fracturas en cada grupo de estudio?
- ¿Cuál es la condición física funcional en la población rural y urbana?



## Capítulo II

### Marco teórico

#### *Envejecimiento*

El envejecimiento es el resultado de la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte. Estos cambios no son lineales ni uniformes, y su vinculación con la edad de una persona en años es relativa. El envejecimiento suele estar asociado a otras transiciones vitales, como la jubilación, el traslado a viviendas más apropiadas y el fallecimiento de amigos y parejas (OMS, 2022).

#### *Características del envejecimiento*

Según Landinez (Landinez et al., 2012) el envejecimiento se caracteriza por ser:

- **Universal.** Es propio de todos los seres vivos.
- **Progresivo.** Al transcurrir la vida se producen efectos sobre el organismo, que al acumularse originan los cambios propios del envejecimiento.
- **Irreversible.** A diferencia de las enfermedades, no puede detenerse ni revertirse.
- **Heterogéneo e individual.** Cada especie tiene una velocidad característica de envejecimiento, pero la velocidad de declinación funcional varía enormemente de sujeto a sujeto, y de órgano a órgano dentro de la misma persona.
- **Deletéreo.** Lleva a una progresiva pérdida de función. Se diferencia del proceso de crecimiento y desarrollo en que la finalidad de este último es alcanzar una madurez en la función.

- **Intrínseco.** no es debido a factores ambientales modificables (Landinez et al., 2012).

### *Tipos de envejecimiento*

No todas las personas envejecen de la misma manera, la sociedad asume al envejecimiento como un proceso de total decadencia, incluso las imágenes con que se representa a los adultos mayores tienen usualmente un carácter negativo, ya que casi siempre incluyen un bastón, un anciano enfermizo, un anciano con deterioro cognitivo, un anciano abandonado, etc. Esto es erróneo, ya que se ha demostrado que más del 80% de los ancianos son funcionales e independientes y significan un capital social para ellos mismos y para otros adultos mayores (A. Sánchez et al., 2017).

**Envejecimiento normal:** Hace referencia a un estado positivo, libre de enfermedades que distingue entre individuos saludables y no saludables; el mismo es intrínseco al organismo y se caracteriza por un deterioro en los procesos como consecuencia de la edad (A. Sánchez et al., 2017).

**Envejecimiento exitoso:** En un sentido amplio, basado en el curso de la vida y en perspectivas funcionales, entendiéndolo como el proceso de fomento y mantenimiento de la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez (A. Sánchez et al., 2017).

**Envejecimiento patológico:** Las causas dadas por enfermedades, hábitos tóxicos, estrés físico entre otros que desencadenan en hospitalizaciones frecuentes y a su vez se asocia con la institucionalización (A. Sánchez et al., 2017).

## ***Cambios fisiológicos***

### ***Cambios en la estructura muscular***

Se produce una importante pérdida de masa muscular y una atrofia de las fibras musculares, que disminuyen en peso, número y diámetro. Consecuentemente, estos cambios traen consigo el deterioro de la fuerza muscular (MECOHISA, 2011).

### ***Cambios en el sistema esquelético***

La masa esquelética disminuye, pues los huesos se tornan más porosos (menos densidad del hueso) y quebradizos. Por el proceso de desmineralización, los huesos también se vuelven más frágiles y vulnerables a la fractura. Estos cambios afectan en mayor medida a las mujeres, debido a las siguientes causas: mayor pérdida de calcio, factores genéticos, factores hormonales (menopausia), inactividad física, consumo de tabaco y alcohol, malos hábitos de alimentación, etc. (MECOHISA, 2011).

### ***Cambios en el sistema articular***

Se tornan menos eficientes al reducirse la flexibilidad. Se produce mayor rigidez articular debida a la degeneración de los cartílagos, los tendones y los ligamentos, que son las tres estructuras que componen las articulaciones. La principal consecuencia es el dolor (MECOHISA, 2011).

### ***Cambios a nivel cardiovascular***

El corazón: aumento del ventrículo izquierdo, mayor cantidad de grasa acumulada envolvente, alteraciones del colágeno, que provocan un endurecimiento de las fibras musculares

y una pérdida de la capacidad de contracción, entre otros cambios. Los vasos sanguíneos se estrechan y pierden elasticidad, al aumentar de grosor y acumular lípidos en las arterias (arterioesclerosis). El estrechamiento y la pérdida de elasticidad dificultan el paso de la sangre.

Las válvulas cardiacas se vuelven más gruesas y menos flexibles, es decir, necesitan más tiempo para cerrarse. Todos estos cambios conducen a un aporte menor de sangre oxigenada y esto, a su vez, se convierte en una causa importante por la que disminuye la fuerza y la resistencia física general (MECOHISA, 2011).

### ***Cambios a nivel respiratorio***

Su rendimiento queda mermado debido a diversos factores, entre los que se encuentran la atrofia y el debilitamiento de los músculos intercostales, los cambios esqueléticos (caja torácica y columna) y el deterioro del tejido pulmonar (bronquios). Todo ello produce una disminución del contenido de oxígeno en sangre, que se reduce entre un 10% y un 15%, y en la aparición de una enfermedad respiratoria, el enfisema, muy común en personas de edad avanzada (MECOHISA, 2011)

### ***Trastornos vestibulares***

Según Morejón ( 2018) existe una relación directa entre envejecimiento y la aparición de trastornos vestibulares funcionales, además de las alteraciones fisiológicas degenerativas normales asociadas al sistema visual y propioceptivo, la alteración en cualquier punto de este complejo sistema vestibular, genera informaciones aferentes incongruentes, asimétricas o discordantes con la memoria almacenada con anterioridad.

En la fase aguda aparecen síntomas estáticos (nistagmo y desequilibrio) generados por la simple acción de la gravedad que desaparecen a los pocos días. se ha observado que los individuos de mayor edad muestran disfunción coclear y sacular, estos cambios se han asociado fuertemente a padecimiento de caídas, debido a la estrecha relación del sistema vestibular con la mantención del equilibrio y la aparición de vértigo (Cisternas et al., 2020).

### ***Alteraciones en la propiocepción***

Con el aumento de la edad se produce un deterioro de la actividad propioceptiva, que se relaciona con la pérdida del control postural, la cinestesia (sensación de movimiento), posición articular y control de la fuerza son los aspectos que componen las funciones de la propiocepción, y conjuntamente son de gran importancia en el desarrollo de actividades motoras funcionales en el adulto mayor, con la edad se ha descrito un déficit en la cinestesia y, particularmente, en la posición articular, la cual se perturba en ciertas articulaciones, como tobillo, rodilla y cadera, provocando disminución de la estabilidad postural y contribuyendo al aumento del riesgo de caídas (Cisternas et al., 2020).

### ***Marcha***

La marcha humana es un proceso de locomoción en el cual el cuerpo humano, en posición erecta generalmente, se mueve hacia delante, siendo su peso soportado alternativamente por ambos miembros inferiores. Se caracteriza a la vez que se distingue de la carrera por el contacto permanente del individuo con el suelo a través de al menos uno de sus pies (Nogueras et al., 1999).

### ***Marcha en el adulto mayor***

En el envejecimiento ocurren una serie de modificaciones en los mecanismos nerviosos centrales y periféricos que controlan el equilibrio y en el aparato locomotor, que pueden modificar el patrón normal de la marcha, constituyendo la marcha senil (Cerda, 2014).

### ***Cambios en la marcha del adulto mayor***

La marcha senil se caracteriza por una postura del cuerpo con discreta proyección anterior de cabeza, flexión del tronco, caderas y rodillas. Las extremidades superiores tienden a realizar un menor balanceo y el desplazamiento vertical del tronco se reduce. El largo del paso disminuye y el ancho del paso se incrementa levemente. Los ancianos tienen una fase de balanceo reducida a expensas de la fase de doble apoyo. El doble apoyo aumenta con la edad de un 15-20% del ciclo de marcha hasta el 25-30%. Durante la fase de doble apoyo el centro de gravedad se encuentra entre los pies, lo que favorece la estabilidad. El ritmo al caminar se relaciona con el largo de las piernas y no cambia excepto que existan patologías (Cerda, 2014).

En el tobillo disminuye la fuerza del tríceps sural y el rango articular en parte por pérdida de elasticidad de las partes blandas. En el pie es común la atrofia de las células fibroadiposas del talón, disminución de la movilidad de las articulaciones del antepié con deformidades, zonas de hiperqueratosis en la piel de la planta, dorso de los dedos y atrofia de la musculatura intrínseca del pie (Cerda, 2014).

Uno de los cambios más significativos en la marcha es la velocidad, se estima que es un 20% más lenta incluso de los adultos mayores sanos que no hayan sufrido caída alguna, presentan una disminución en la longitud de la zancada y por consiguiente la cadencia, estos aspectos importantes son consecuencias negativas que repercuten en diferentes procesos de la marcha

como es la reducción de la oscilación de los brazos, disminución de la rotación de las caderas, rodillas y tobillos (Saavedra Y & Acero L, 2016).

### ***Osteoporosis***

“La osteoporosis es una enfermedad caracterizada por una baja masa ósea y un deterioro estructural del tejido óseo, con el consiguiente aumento de la fragilidad ósea y la susceptibilidad a la fractura” (Calvo J & Campos C, 2021).

### ***Clasificación de la osteoporosis***

Según Sánchez (M. Sánchez et al., 2020). La osteoporosis, de manera general, se puede clasificar en dos tipos principales desde el punto de vista patológico:

**Osteoporosis primaria** se encuentra ligada al sexo y a la edad, y está compuesta por dos subgrupos: *senil* (causada por la edad) y *postmenopáusica*.

- **Osteoporosis senil:** se caracteriza por una fase lenta de pérdida de hueso trabecular y cortical relacionados con la edad, es decir, con el envejecimiento tanto en hombres como en mujeres (en pacientes mayores de 60 años). Las fracturas características de este tipo de osteoporosis incluyen las fracturas de cadera y región pélvica, así como fracturas vertebrales.
- **Osteoporosis postmenopáusica:** Durante la menopausia la deficiencia de estrógenos afecta al ciclo normal de remodelación ósea. Este cambio hormonal puede ser debido a la presencia de receptores de estrógeno en las células progenitoras de osteoclastos y osteoclastos multinucleados, de esta manera, la actividad de reabsorción osteoclástica aumenta, disminuyendo la actividad de los

osteoblastos; gracias a estos cambios, la cantidad de hueso reabsorbido durante la remodelación es superior al hueso depositado, lo que lleva a una pérdida de hueso neta.

***Osteoporosis secundaria:*** aquellas asociadas con medicamentos, trastornos genéticos, trastornos del balance de calcio, enfermedades gastrointestinales, otras afecciones. (pp.4)

### ***Factores de riesgo de la osteoporosis***

La densidad ósea reducida es un factor de riesgo importante de fractura por fragilidad, otros factores que pueden afectar el riesgo de fractura por fragilidad incluyen el uso de glucocorticoides, la edad, el sexo, las fracturas previas y los antecedentes familiares de osteoporosis. A medida que aumenta la longevidad de la población, también aumentará la incidencia de osteoporosis y fracturas por fragilidad. Además, una fractura previa se asocia con un aumento del 86% del riesgo de cualquier fractura, el riesgo de una fractura posterior es particularmente elevado en los dos primeros años después de una fractura inicial (Calvo J & Campos C, 2021).

### ***Consecuencias de la osteoporosis***

#### ***Caídas en el adulto mayor***

“La caída en el adulto mayor a la «consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite al paciente al suelo o a otro nivel inferior en contra de su voluntad”. (Parra et al., 2024)

Cerca del 30% de los adultos mayores de 65 años experimentan una caída cada año, durante la primera caída, hasta un 25% de los pacientes mayores experimentan complicaciones significativas, tales como fracturas, traumatismos craneoencefálicos, lesión medular, síndrome



poscaída y lesiones de los tejidos blandos, adicionalmente, el riesgo de presentar un segundo episodio asciende el 66% durante el primer año poscaída (Pérez et al., 2020)

### ***Fracturas por fragilidad***

Según Calvo J & Campos C(2021). Las fracturas por fragilidad se producen por un traumatismo por caída desde la propia altura o, como la definió la OMS, aquella que se produce por un traumatismo que sería insuficiente para romper un hueso sano sin fracturas que resultan de fuerzas mecánicas que en un hueso normal no provocaría fractura, conocidas como traumatismos de bajo nivel.

Se produce una facilidad para las caídas, que provocan fracturas en un porcentaje relativamente alto, concretamente entre un 5 y un 10%, lo más importante de esta cuestión es que el traumatismo en el anciano requiere atención y cuidados especiales, estas personas ya presentan una reserva fisiológica disminuida, tienen una capacidad de recuperación comprometida y frecuentemente presentan enfermedades asociadas. Por ello, estas fracturas tienen una elevada morbilidad y exigen períodos prolongados de internación hospitalaria(Suárez et al., 2012).

### ***Las fracturas más comunes son:***

#### ***Fractura de muñeca***

La fractura de muñeca es la más frecuente pues en las caídas hacia delante, al tropezar, pérdida de equilibrio, etc. Lo primero que se echa es la mano y ésta recibe el golpe y en consecuencia en huesos ya debilitados por la osteoporosis, patológica o natural, sufre la fractura, Esta fractura, en algunos pacientes provoca una limitación para el uso de la mano, comer, asearse,

peinarse, hacer sus labores de casa, etc. y provoca una dependencia familiar. Algunas personas, más animosas o ágiles siguen pudiendo realizar la mayoría de sus necesidades a pesar de la limitación. Estas fracturas, a pesar de que hayan sido reducidas bien pueden tener desplazamientos secundarios y secuelas con deformidades más o menos marcadas, aunque rara vez provocan limitaciones importantes (Suárez et al., 2012).

### ***Fractura de hombro***

La fractura de húmero/hombro se da una situación parecida, pero con más limitación al tener inmovilizado todo el miembro superior, a veces también precisa cirugía y en lo referente a las fracturas vertebrales, tenemos que puntualizar que de ellas casi nadie se escapa a lo largo de la vida, provocan limitación del movimiento por el dolor, se dan casi en un 20% de mujeres mayores de 50 años por los cambios secundarios a la menopausia (Suárez et al., 2012).

### ***Condición Física en el adulto mayor.***

#### ***Fuerza***

Una definición precisa de “fuerza”, que abarque sus aspectos tanto físicos como psíquicos, presenta, al contrario que su determinación física (mecánica), dificultades considerables debido a la extraordinaria variedad existente en cuanto a los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, y a los múltiples factores que influyen en este complejo (Al Nayf et al., 2022).

#### ***Fuerza en el adulto mayor***

Lo importante de trabajar la fuerza es encontrar mejoras en las capacidades físicas de las personas, como consecuencia del incremento de la masa muscular y a una mayor

funcionalidad asociada a una correcta coordinación del sistema nervioso central y los diferentes elementos que componen el músculo. Este mayor nivel de fuerza provoca una mayor protección para el organismo, reduciendo el riesgo de padecer numerosas enfermedades y/o permitiendo un tratamiento más efectivo a estas (Al Nayf et al., 2022).

### ***Disminución de la fuerza en el adulto mayor y sus efectos***

El resultado directo de la disminución de la capacidad de fuerza se traduce en una pérdida funcional que limita la capacidad de movimiento y favorece las caídas (Shahudin et al., 2016). Se encontraron evidencias de que un bajo nivel de fuerza está relacionado con toda causa de morbimortalidad. Lo que implica la necesidad de prevenir o actuar contra el deterioro físico, siendo la Actividad Física un importante protector con mayor relevancia a medida que avanza la edad y una herramienta imprescindible para combatir esta deficiencia (Keller & Engelhardt, 2013).

### ***Equilibrio***

El equilibrio es la capacidad de permanecer en posición vertical y constante al estar inmóvil, como al pararse o sentarse, o durante el movimiento. La pérdida de la capacidad de equilibrio puede estar vinculada con un aumento del riesgo de caídas, mayor dependencia, enfermedades y a veces la muerte prematura. Sin embargo, no está claro qué tipos de ejercicio son más adecuados para mejorar el equilibrio en las personas mayores que viven en su hogar o en establecimientos de atención residencial (Howe et.,al 2011).

### ***Equilibrio estático***

El equilibrio estático se presenta cuando el centro de gravedad del cuerpo humano se encuentra dentro del área donde se localizan los puntos de apoyo del sujeto y que le permite realizar ajustes anti gravitatorios. Se puede entender cuando un sujeto puede mantenerse en una posición constante debido al balance de sus fuerzas (Samaniego et., al 2020).

### ***Equilibrio dinámico***

El equilibrio dinámico se entiende como el resultado de la integración de un manejo complejo de fuerzas que se involucran para mantener el cuerpo erguido y estable al estar en movimiento (Samaniego et., al 2020).

### ***El equilibrio en el adulto mayor***

En la vejez es fundamental mantener un alto nivel de equilibrio para posibilitar la ejecución de actividades básicas de la vida, tales como: sentarse y pararse, subir y bajar escaleras, que constituye la base de una vida activa y sana. Las dificultades de los múltiples sistemas que contribuyen a la estabilidad ortostática no solo limitan el alcance y tipo de actividad física en los adultos mayores, sino que provocan caídas que restringen aún más la actividad y que poseen profundas consecuencias psicológicas, por lo que esta estrecha vinculación entre las dificultades del equilibrio y el aumento de las caídas, sugieren la necesidad de que se realicen programas o clases que sean sistemáticas y específicamente basadas en lograr mejorías en este sentido (Morejón et al., 2018).

### ***Flexibilidad***

Serra et al., (2006) la describe como la “capacidad de toda articulación de alcanzar su máximo arco de movimiento. Es específica de cada articulación y depende de la estructura anatómica de la misma.

### ***Disminución de la flexibilidad en el adulto mayor y sus efectos.***

Según Duarte y Berlanga (2020) la pérdida significativa de la flexibilidad es un agravante en la salud y la calidad de vida del adulto mayor, es fundamental su mantenimiento para realizar las actividades cotidianas de manera autónoma y eficaz, su conservación se asocia a la prevención de caídas, el desempeño adecuado de las actividades de la vida diaria, el mantenimiento de la locomoción, la prevención de alteraciones posturales y la disminución de dolores musculares.

### ***Capacidad aeróbica***

La capacidad aeróbica es la capacidad que tiene el organismo para mantener una determinada densidad de ejercicio durante un tiempo determinado. Es un reflejo directo de la capacidad funcional que está determinada por la habilidad del organismo de captar, transportar y utilizar oxígeno durante la actividad física (Chávez et al., 2012).

### ***Disminución de la capacidad aeróbica en el adulto mayor y sus consecuencias.***

La capacidad funcional aeróbica ayuda a los adultos mayores a mantener independencia física a pesar de los efectos, de las enfermedades crónicas que hoy por hoy el adulto mayor padece. Una de las consecuencias más importantes que se presentan es que la disminución de la resistencia aeróbica se acompaña de un aumento del riesgo que se manifiesta por ejemplo

en una enfermedad cardiovascular o la diabetes y es allí donde empiezan a desmejorar perdiendo su condición física y esto los vuelven más débiles e incluso menos activos, empiezan a depender de otros para que los ayuden en estas tareas diarias sencillas para así poder vivir mejor (Chávez et al., 2012).

## **Instrumentos para la evaluación**

### **Herramienta Frax**

La herramienta FRAX® ha sido desarrollada por para evaluar el riesgo de fractura en la parte proximal del húmero, la muñeca, la cadera, o una fractura vertebral clínica y una fractura de cadera calibrada a los riesgos de fracturas y muerte. Se basa en modelos individuales que combinan e integran factores clínicos de riesgo con o sin la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral (Kanis Jhon, 2010).

### ***Factores de riesgo del Frax***

Los factores de riesgo incluidos en el FRAX son: Edad, sexo, índice de masa corporal, antecedente de fractura por fragilidad en la edad adulta, antecedente de fractura de la cadera en alguno de los progenitores, tabaquismo activo, ingesta de glucocorticoides, artritis reumatoide, osteoporosis secundaria, consumo excesivo de alcohol y la DMO (C. Gómez & Roig, 2010).

**Calificación:** El cálculo obtenido corresponde a tres niveles de riesgo de fractura, un bajo riesgo correspondiente a  $< 10\%$ , un riesgo intermedio de  $10-20\%$  y un riesgo alto de  $>20\%$  (C. Gómez & Roig, 2010).

**Índice de fiabilidad.** El FRAX tiene sensibilidad de 88% y especificidad de 48%. No hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la realización del FRAX con o sin DMO (Célleri Stephanie & Ortega María, 2014).

### ***Senior Fitness test***

El Senior Fitness Test (prueba funcional de Fullerton) es una batería de elementos de prueba simple y fácil de usar que evalúa la condición física funcional de los adultos mayores. La prueba describe pruebas fáciles de entender y efectivas para medir la aptitud aeróbica, la fuerza y la flexibilidad utilizando equipos mínimos y económicos (Rikli RE, 2013).

**Índice de fiabilidad.** Tiene una fiabilidad entre 0.70 y una máxima de 0.85 (Cobo et al., 2016).

**1. Sentarse y levantarse de una silla:** Evaluar la fuerza del tren inferior. **Puntuación:** número total de veces que se levanta y se sienta en la silla durante 30 s. Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más del movimiento, se contará como completo (Rikli RE, 2013).

**2. Flexiones del brazo:** Evaluar la fuerza del tren superior. **Puntuación:** número total de veces que se flexiona y se extiende el brazo durante 30s. Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más, del movimiento, se contará como completa (Rikli RE, 2013).

**3. Dos minutos marcha:** Evaluación de la resistencia aeróbica. **Puntuación:** La puntuación corresponderá al número total de pasos completos (dcha.- izq.) que es capaz de realizar en 2 minutos que será el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada (Rikli RE, 2013).

**4. Flexión del tronco en silla:** Evaluar la flexibilidad del tren inferior. **Puntuación:** El participante realizará dos intentos con la pierna preferida y el examinador registrará los dos resultados rodeando el mejor de ellos en la hoja de registro. Se mide la distancia desde la punta de los dedos de las manos hasta la parte alta del zapato. Tocar en la punta del zapato puntuará cero, Si los dedos de las manos no llegan a alcanzar el pie se medirá la distancia en valores negativos (-). Si los dedos de las manos sobrepasan el pie se registra la distancia en valores positivos (+) (Rikli RE, 2013).

**5. Juntar las manos tras la espalda:** Evaluar la flexibilidad del tren superior. **Puntuación:** El participante realizará dos intentos con el mejor lado antes de comenzar con la prueba y se anotará en la hoja de registro poniendo un círculo en la mejor de ellas. Se mide la distancia entre la punta de los dedos medianos de las dos manos. Si los dedos solo se tocan puntuará cero, Si los dedos de las manos no llegan a tocarse se medirá la distancia en valores negativos (-), Si los dedos de las manos se solapan se registra la distancia en valores positivos (+) Siempre se mide la distancia desde la punta de los dedos de una mano a la otra independientemente de la alineación detrás de la espalda (Rikli RE, 2013).

**6. Levantarse, caminar y volverse a sentar:** Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico **Puntuación.** El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba. La prueba se realizará dos veces y el examinador lo registrará marcando con un círculo la mejor puntuación (Rikli RE, 2013).



## Marco Legal

### *Constitución de la República Del Ecuador 2008*

*Sección Séptima, Salud. Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional ((Asamblea Nacional Constituyente, 2008).*

*Sección Primera-Adultas y adultos mayores. Art. 36.- Las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, en especial en los campos de inclusión social y económica, y protección contra la violencia. Se considerarán personas adultas mayores aquellas personas que hayan cumplido los sesenta y cinco años (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).*

*Art. 37.- El Estado garantizará a las personas adultas mayores los siguientes derechos (Asamblea Nacional Constituyente, 2008):*

*1. La atención gratuita y especializada de salud, así como el acceso gratuito a medicinas.*

2. *El trabajo remunerado, en función de sus capacidades, para lo cual tomará en cuenta sus limitaciones.*
3. *La jubilación universal.*
4. *Rebajas en los servicios públicos y en servicios privados de transporte y espectáculos.*
5. *Exenciones en el régimen tributario.*
6. *Exoneración del pago por costos notariales y registrales, de acuerdo con la ley.*
7. *El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.*

***Sección segunda-Salud.*** Art. 358.- *El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).*

Art. 361.- *El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector (Asamblea Nacional Constituyente, 2008)*

### ***Ley orgánica de salud***

*Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables (Asamblea Nacional Constituyente, 2006).*

### ***Marco Ético***

*Se tomaron en cuenta todas las consideraciones para no poner en riesgo al adulto mayor en cuanto a lo social, físico y psicológico durante la evaluación.*

### ***Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial***

*La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables. (Asociación Médica Mundial, 2013)*

*El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad. (Asociación Médica Mundial, 2013)*

*La investigación médica sólo se justifica si existen posibilidades razonables de que la población, sobre la que la investigación se realiza, podrá beneficiarse de sus resultados (Asamblea Médica Mundial, s. f.).*

*Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad (Asamblea Médica Mundial, s. f.)*

*Al obtener el consentimiento informado para el proyecto de investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el individuo está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En un caso así, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico bien informado que no participe en la investigación y que nada tenga que ver con aquella relación (Asamblea Médica Mundial, s. f.).*

### **Consentimiento informado**

*Es el principio de autonomía y libertad de una persona mentalmente competente para aceptar o rechazar cualquier forma de participación, intervención o procedimiento de investigación, y se constituye en un acuerdo de voluntades entre el investigador y el sujeto participante, que deberá regirse bajo las dimensiones de confianza, sinceridad, claridad, respeto, ausencia de manipulación, engaño o coerción (Carreño, 2016).*

## Capítulo III

### Metodología de la investigación

#### *Diseño de investigación*

#### *No experimental*

Es la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables, se observa fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. En esta investigación se realizará una evaluación en los adultos mayores de la Parroquia de Urbina (rural) y de la Ciudadela San Carlos del área urbana del cantón Tulcán, en la cual no se manipularán las variables ya que posterior serán analizadas (M. Gómez, 2006)

#### *Corte transversal*

Solo requieren una medición a lo largo de la investigación, se hace uso de métodos y técnicas en una ocasión y posteriormente se realiza el análisis de los datos encontrados. En esta investigación se realizará una sola evaluación a la población y se procederá a su respectivo análisis (Orozco et al., 2020).

### Tipos de investigación

#### *Descriptivo*

Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga. En la presente

investigación se tomará en cuenta dos evaluaciones una evaluando su riesgo de fracturas y otra con su condición física funcional (Hernández et al., 1991).

### ***Cuantitativo***

La investigación cuantitativa incluye técnicas de encuestas extensivas, experimentos de enseñanza, aprendizaje y la utilización de pruebas estandarizadas, se trabaja con variables específicas que se cuantifican y se expresan en valores numéricos. Es por eso por lo que en esta investigación se tomarán en cuenta lo que es una encuesta con sus respectivos datos y la herramienta de cálculo FRAX (Bisquerra et al., 2009).

### ***Observacional***

Los estudios observacionales extraen inferencias de una muestra a una población donde la variable independiente no está bajo el control del investigador debido a restricciones lógicas o preocupaciones éticas. En la presente investigación se toma en cuenta la observación ya que se evalúa de manera directa con la población y el momento en que realiza su evaluación (Y. Rodríguez, 2020).

### ***De campo***

La investigación de campo o trabajo de campo es la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo. Esta investigación es de campo ya que se evalúa en el lugar que residen los adultos mayores, en este caso en cada uno de su domicilio (Y. Rodríguez, 2020).

### **Localización y ubicación del estudio**

La presente investigación contará con dos grupos de estudio, con respecto a los adultos mayores del área rural, pertenecientes a la parroquia Urbina, como localización están sus límites que separan a la Parroquia de San Miguel de esta ciudad de la Vecina República de Colombia, Norte, el río Carchi hasta el Barrial y de allí línea recta hasta tocar la quebrada “Las Juntas. Occidente y Sur. Quebrada “Las Juntas” hasta dar con el punto denominado tierra Negra de Taya y luego el camino que conduce a Troya.

El segundo grupo correspondiente al área urbana de la parroquia Tulcán, se tomó en cuenta a La Ciudadela San Carlos, sus límites geográficos constan de las avenidas Argentina, San Francisco, Crespo Toral, Pablo de Vela y Medardo Silva. Con una extensión de 2 hectáreas.

### **Población de estudio**

La población de estudio se encuentra conformada por 3270 habitantes, de los cuales se tomaron en cuenta a 60 adultos mayores, 26 adultos mayores correspondientes a la parroquia Urbina (rural) y 34 adultos mayores de la Ciudadela San Carlos del área urbana del cantón Tulcán, estos dos grupos se obtienen mediante el cumplimiento de los criterios de selección para la población de estudio los cuales fueron cumplidos con la ayuda de los técnicos de atención primaria.

### **Criterios de selección para la población de estudio**

#### **Criterios de inclusión**

- Adultos mayores de 65 años.
- La población rural debe pertenecer a la parroquia Urbina.

- La población urbana debe pertenecer a la Ciudadela San Carlos de la parroquia Tulcán.
- Pacientes que sean capaces de realizar marcha con o sin ayudas técnicas.
- Pacientes que sean capaces de obedecer y ejecutar órdenes
- Haber firmado el consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión**

- Población que no cumpla con los criterios de inclusión.
- Pacientes con discapacidad visual y auditiva.
- Paciente que mantenga dolor incapacitante para realizar el test.
- Pacientes con insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial no controlada.
- Personas que no hayan firmado el consentimiento informado.

#### **Criterios de salida**

- Salida voluntaria por parte del paciente.
- Cambio de residencia domiciliaria.
- Fallecimiento del participante.



## Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Variables de caracterización*

<b>Variables</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Definición</b>
<b>Edad</b>	Cuantitativa discreta	Grupo etario	Media de edad	65 años en adelante		Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento (Naranjo et al., 2020)
<b>Sexo</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Sexo	Sexo al que pertenece	Masculino Femenino	Ficha de datos generales del paciente	Hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres (OMS, 2018).
<b>Zona en la que reside</b>	Cualitativa nominal dicotómica	Residencia	Tipo de residencia	Urbano Rural		Lugar donde una persona normalmente pasa los periodos diarios de descanso, sin tener en cuenta las ausencias temporales (INE, 2008).

Tabla 2

*Variables de interés*

<b>Variables</b>	<b>Tipos de variables</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Definición</b>
<b>Riesgo De Fracturas</b>	Cualitativa ordinal politómica	Nivel de riesgo de fracturas	Bajo	< 10%	Herramienta FRAX	La herramienta FRAX® utilizada como herramienta para calcular el riesgo de fractura a los 10 años (Kanis Jhon, 2010).
			Intermedio	10-20%		
			Alto	> 20%		
<b>Riesgo de Fractura de cadera</b>	Cualitativa ordinal	Nivel de riesgo de fracturas	Bajo riesgo	<3%	Herramienta FRAX	La herramienta FRAX® utilizada como herramienta para calcular el riesgo de fractura a los 10 años (Kanis Jhon, 2010).
			Alto riesgo	≥ 3%		

Condición Física Funcional	Cuantitativa	Condición física	Indicador	Sexo	Escala (rangos normales según la)				Definición	
					65-69 años	70-74 años	75-79 años	80-84 años		
			<b>Sentarse y levantarse</b>	Hombres	12-18	12-17	11-17	10-15	Senior Fitness Test	Es una batería de elementos de prueba simple y fácil de usar que evalúa la condición física funcional de los adultos mayores. La prueba describe pruebas fáciles de entender y efectivas para medir la aptitud aeróbica, la fuerza y la flexibilidad utilizando equipos mínimos y económicos (Rikli RE, 2013).
				Mujeres	11-16	10-15	10-15	9-14		
			<b>Flexiones de brazo</b>	Hombres	15-21	14-21	13-19	13-19		
				Mujeres	12-18	12-17	11-17	10-16		
			<b>Flexiones de tronco</b>	Hombres	(-3.0) - (+3.0)	(-3.0) - (+3.0)	(-4.0) - (+2.0)	(-5.5) - (+1.5)		
				Mujeres	(-0.5) - (+4.5)	(-1.0) - (+4.0)	(-1.5) - (+3.5)	(-2.0) - (+3.0)		
			<b>2 min marcha</b>	Hombres	86-116	80-110	73-109	71-103		
				Mujeres	73-107	68-101	68-100	60-90		
			<b>Juntar manos tras la espalda</b>	Hombres	(-7.5)- (-1.0)	(-8.0)- (-1.0)	(-9.0)- (-2.0)	(-9.5)- (-2.0)		
				Mujeres	(-3.5)- (+1.5)	(-4.0)- (+1.0)	(-5.0)- (+0.5)	(-5.5)- (+0.0)		
			<b>Levantarse, caminar y volver a sentarse</b>	Hombres	5.9-4.3	6.2-4.4	7.2-4.6	7.6-5.2		
				Mujeres	6.4-4.8	7.1-4.9	7.4-5.2	8.7-5.7		

### ***Método de recolección de datos***

#### **Método inductivo**

El método inductivo, es un procedimiento que va de lo individual a lo general, además de ser un procedimiento de sistematización que, a partir de resultados particulares, intenta encontrar posibles relaciones generales que la fundamenten (Gómez, 2012)

#### **Método analítico**

Mediante este método se logra describir la naturaleza de la población de estudio, permite comprender de mejor manera la condición del estudio, realizar una adecuada investigación, obtener resultados veraces y concluir de manera acertada (Gómez, 2012).

#### **Método bibliográfico**

Este método es utilizado con el objetivo de realizar una extensa investigación que permite obtener documentos de fuentes bibliográfica con información fiables y confiables como libros, artículos científicos, revistas, entre otros con la finalidad de elaborar el capítulo perteneciente al marco teórico (Gómez, 2012).

### ***Técnicas e instrumentos***

#### **Entrevista**

Es una de las herramientas que ayuda con la recolección de datos de la población de estudio para permitir obtener información de los sujetos de estudio mediante la interacción directa con el investigador (Troncoso & Amaya, 2017).

## **Observación**

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos (Díaz, 2011).

## ***Instrumentos***

### ***Ficha de datos generales***

Permite obtener un perfil de la población evaluada, en la cual se conoce datos como edad, sexo y patologías de base.

### ***Herramienta Frax***

La herramienta FRAX® ha sido desarrollada para evaluar el riesgo de fractura en pacientes. Se basa en modelos individuales que combinan e integran factores clínicos de riesgo con o sin la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral (Kanis Jhon, 2010). Ha sido validado en Europa y América. El FRAX tiene sensibilidad de 88% y especificidad de 48% (Célleri Stephanie & Ortega María, 2014).

### ***Senior Fitness test***

El Senior Fitness Test (prueba funcional de Fullerton) es una batería de elementos de prueba simple y fácil de usar que evalúa la condición física funcional de los adultos mayores. La prueba describe pruebas fáciles de entender y efectivas para medir la aptitud aeróbica, la fuerza y la flexibilidad utilizando equipos mínimos y económicos (Rikli RE, 2013). Cuenta con un índice de fiabilidad entre 0.70 y una máxima de 0.85 (Cobo et al., 2016)

### *Análisis de datos.*

Los datos que se obtendrán mediante la ficha de datos, la realización de la herramienta de cálculo FRAX y el Senior Fitness Test, posteriormente se registrarán en el programa de Excel, para su posterior tabulación y análisis de las variables de interés y las variables de caracterización, así como se utilizará el programa estadístico SPSS, para la relación de las variables de sexo, edad y área en la que residen entre estos dos grupos evaluados.

## Capítulo IV

### *Análisis e interpretación de datos*

**Tabla 3**

*Caracterización de la muestra según edad.*

<b>Edad del paciente</b>	
Media	74.73 años
Desviación	5.596 años
Mínimo	66 años
Máximo	88 años

*Fuente:* Autoría propia

La caracterización de los sujetos de estudio según edad, indica que se contó con una población de 60 participantes, con una edad máxima de 88 años, una edad media de 74.73 años, una edad mínima correspondiente a 66 años y con una desviación típica de 5.59 años.

Datos que no coinciden con las cifras que maneja el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) en 2022, en el cantón Tulcán, en donde se evidenció que el grupo de edad predominante es de 65-69 años con una población de 1216 adultos mayores, seguido del grupo de edad de 70-74 años con 884 adultos mayores (INEC, 2022).

**Tabla 4***Caracterización de la muestra según el sexo.*

<b>Sexo del paciente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	29	48.3 %
Femenino	31	51.7 %
Total	60	100.0 %

*Fuente:* Autoría propia

De acuerdo con los datos obtenidos según el sexo, del total de la muestra de estudio analizada, el 48.3% corresponde al sexo masculino y el 51.7% correspondiente al sexo femenino. Estos resultados se asemejan a un estudio realizado en Colombia por (Lozano et al., 2020) en el cual presenta una muestra similar predominando el sexo femenino con el 87% y del 13% correspondiente al sexo masculino, donde el riesgo de fractura puede estar elevado debido a la etapa postmenopáusica, como lo presenta la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF, 2024) en el mundo, una de cada tres mujeres y uno de cada cinco hombres mayores de 50 años sufren fracturas por osteoporosis.



**Tabla 5***Caracterización de la muestra según la residencia.*

<b>Residencia del paciente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Urbano	34	56.7%
Rural	26	43.3%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

*Fuente:* Autoría propia

La caracterización de la población según la residencia muestra que, el 56.7% de la población total corresponde al área urbana con 34 personas y el 43.3% corresponde al área rural con 26 personas las cuales cumplieron con criterios para la realización del estudio. Datos que coinciden con las cifras que maneja el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) en 2022, en el cantón Tulcán, en donde se evidenció que predomina la población urbana con el 61.40%, a diferencia de la población rural que representa el 38.60 % (INEC, 2022).

**Tabla 6***Nivel de riesgo de fracturas mayor osteoporótico*

		<b>Nivel de riesgo de fracturas mayor osteoporótico</b>				
		Riesgo Bajo	Riesgo Intermedio	Riesgo alto	Total	
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	12	20	2	34
		Porcentaje	35.3%	58.8%	5.9%	100.0%
	Rural	Frecuencia	26	0	0	26
		Porcentaje	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
<b>Total</b>	Frecuencia	38	20	2	60	
	Porcentaje	63.3%	33.3%	3.3%	100.0%	

*Fuente: Autoría propia*

De acuerdo con los datos obtenidos en la evaluación, con respecto al nivel de riesgo de fracturas mayor osteoporótico, se evidencia que el riesgo bajo predomina con un 63,3% del total de la población, también se presentó un 33.3% de riesgo intermedio y tan solo un 3.3% presenta riesgo alto; en el área urbana el 35.3% tiene un riesgo bajo, un 58.8% presenta un riesgo intermedio y por último un 5.9% presenta riesgo alto. En el área rural el 100% de la población presenta un riesgo bajo de fracturas mayor osteoporótico.

Estos datos se asemejan al estudio Valoración del riesgo de fractura en población general en España mediante el algoritmo FRAX®: Estudio EPISER2016, en el cual se seleccionaron 3154 sujetos, los resultados a nivel del riesgo alto tan solo fue del 3.83%, en el cual solo se dio en el sexo femenino, seguido de un nivel intermedio de 16.85% de la población y por último 22.83% con un riesgo bajo (Gómez et al., 2020).

**Tabla 7***Nivel de riesgo de fracturas de cadera*

		Nivel de riesgo de fractura de cadera			
		Riesgo bajo	Riesgo alto	Total	
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	20	14	34
		Porcentaje	58.8%	41.2%	100.0%
	Rural	Frecuencia	25	1	26
		Porcentaje	96.2%	3.8%	100.0%
<b>Total</b>	Frecuencia	45	15	60	
	Porcentaje	75.0%	25.0%	100.0%	

*Fuente:* Autoría propia

En la evaluación del riesgo de fractura de cadera se obtuvo como resultados que, el 25% de la población total tiene un riesgo alto de fracturas de cadera y un 75% se mantiene en un riesgo bajo; el 58.8% de la población urbana tiene riesgo bajo y un 41.2% tiene riesgo alto. A diferencia de la población rural que el 96.2% tiene riesgo bajo y tan solo un 3.8% presenta riesgo alto. Estos datos se asemejan al estudio Fracturas osteoporóticas de cadera en adultos mayores en Ecuador en 2016, el cual menciona que en el área urbana se produjeron más fracturas que en la rural con un 91,7% y un 8,3% respectivamente (López et al., 2018).

**Tabla 8**

*Nivel de la condición física funcional de fuerza en miembros inferiores.*

		<b>Condición Física Funcional.</b>				
		<b>Nivel de Fuerza en miembros</b>				
		<b>Inferiores</b>				
		Bajo	Normal	Alto	<b>Total</b>	
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	10	22	2	34
		Porcentaje	29.4%	64.7%	5.9%	100.0%
	Rural	Frecuencia	0	21	5	26
		Porcentaje	0.0%	80.8%	19.2%	100.0%
<b>Total</b>	Frecuencia	10	43	7	60	
	Porcentaje	16.7%	71.7%	11.7%	100.0%	

*Fuente:* Autoría propia

En la valoración del nivel de fuerza en miembros inferiores, predominó el nivel normal con un 71.7 %; en el área urbana, hay un nivel de fuerza normal con un 64,7%, seguido de un nivel bajo de 29.4% y un nivel alto del 5.9%. Con respecto al área rural se evidenció un nivel normal de fuerza en un 80.8% seguido de un nivel alto de 19,2% y con un 0% de nivel bajo.

Estos datos no se asemejan al estudio evaluación funcional de la condición física en pacientes adultos mayores de la Umfyr 1 a través de la prueba senior fitness test, en el cual los resultados de este estudio señalan que hombres y mujeres adultos mayores llegan a presentar un deterioro de su condición física a medida que envejecen, pero que ambos grupos presentan valores de referencia superiores en la fuerza de miembros inferiores y se observó que los hombres mayores alcanzaron un rendimiento físico funcional superior a diferencia de las mujeres (Bravo, 2023) .

**Tabla 9**

*Nivel de la condición física funcional de la fuerza en miembros superiores.*

		<b>Condición Física Funcional. Nivel de Fuerza en miembros superiores</b>			<b>Total</b>	
		Bajo	Normal	Alto		
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	8	21	5	34
		Porcentaje	23.5%	61.8%	14.7%	100.0%
	Rural	Frecuencia	1	14	11	26
		Porcentaje	3.8%	53.8%	42.3%	100.0%
<b>Total</b>	Frecuencia	9	35	16	60	
	Porcentaje	15.0%	58.3%	26.7%	100.0%	

*Fuente: Autoría propia*

En la evaluación del nivel de fuerza en miembros superiores, se obtuvo como resultados que, el área urbana presenta un nivel de fuerza normal del 61.8%, seguido de un 23.5% con un nivel bajo y un 14,7 % con un nivel alto. En el área rural existe un 53.8% de nivel normal, seguido de un nivel alto con un 42.3% y por último con un 3.8% de nivel bajo. Datos que se asemejan en un estudio realizado en España titulado Valoración de la condición física mediante el senior fitness test y el índice de masa corporal en una muestra española de personas mayores de 80 años, en el cual dio como resultados que, con relación a la fuerza en miembro superior en el caso de los hombres en el nivel “normal” y “excelente” fue del 75% y 95% respectivamente y la femenina en un 90% y 96,5% respectivamente de la población evaluada (Navarro A et al., 2018) .

**Tabla 10**

*Nivel de la condición física funcional de resistencia aeróbica.*

		<b>Condición Física Funcional.</b>				
		<b>Nivel de Resistencia aeróbica</b>				
		<b>Bajo</b>	<b>Normal</b>	<b>Alto</b>	<b>Total</b>	
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	28	6	0	34
		Porcentaje	82.4%	17.6%	0.0%	100.0%
	Rural	Frecuencia	2	22	2	26
		Porcentaje	7.7%	84.6%	7.7%	100.0%
<b>Total</b>	Frecuencia	30	28	2	60	
	Porcentaje	50.0%	46.7%	3.3%	100.0%	

*Fuente:* Autoría propia

Al evaluar el nivel de resistencia aeróbica se evidenció que predomina el nivel bajo en la población con un 50%, además que en el área urbana existe un nivel bajo del 82.4%, seguido de un nivel normal del 17.6% y con 0% de nivel alto en la población. En el área rural predominó el nivel normal con un 84.6% y con un 7.7% tanto en nivel bajo como en nivel alto. Datos que se asemejan con el estudio Asociación entre la condición física y calidad de vida con la fragilidad en personas mayores, en el cual se incluyó 84 personas, en el cual se pudo observar que las personas mayores mostraron un bajo rendimiento en las pruebas de condición física de resistencia aeróbica, con una disminución de 45 %, también se debe tomar en cuenta que la realidad de la zonas rurales es que los adultos mayores siguen siendo activos económicamente a nivel de agricultura y ganadería, dependiendo de ello para generar ingresos, esto mantiene en ellos la funcionalidad e independencia (S. Rodríguez et al., 2022).

**Tabla 11**

*Nivel de la condición física funcional de agilidad y equilibrio dinámico.*

		<b>Condición Física Funcional.</b>			<b>Total</b>	
		<b>Nivel de Agilidad y equilibrio dinámico</b>				
		Bajo	Normal	Alto		
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	24	9	1	34
		Porcentaje	70.6%	26.5%	2.9%	100.0%
	Rural	Frecuencia	9	16	1	26
		Porcentaje	34.6%	61.5%	3.8%	100.0%
<b>Total</b>		Frecuencia	33	25	2	60
		Porcentaje	55.0%	41.7%	3.3%	100.0%

*Fuente:* Autoría propia

En la valoración con respecto al nivel de agilidad y equilibrio dinámico, predomina el nivel bajo en la población con un 55% del total, además se obtuvo que, en el área urbana presenta un nivel bajo del 70.6%, seguido de un nivel normal con el 26.5% y tan solo del 2.9% correspondiente a un nivel alto. En el área rural predomina el nivel normal con un 61,5%, un nivel bajo del 34.6% y tan solo el 3.8 % con un nivel alto de su población.

Estos datos no coinciden con un estudio realizado en Bogotá por (Benavides et al., 2020) en el cual al analizar los resultados, se encontró que tanto hombres como mujeres a partir de los 80 años se encuentran por debajo de los valores de referencia de la SFT, en cuanto a la agilidad y equilibrio dinámico presenta una pérdida de un 19% y para el caso de las mujeres, el declive de la condición física funcional se ve reflejada en la pérdida de la agilidad y equilibrio presenta una reducción del 9%.

**Tabla 12***Nivel de la condición física funcional de flexibilidad de tren inferior*

		<b>Condición Física Funcional. Nivel de Flexibilidad del tren inferior</b>				
		Bajo	Normal	Alto	<b>Total</b>	
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	23	11	0	34
		Porcentaje	67.6%	32.4%	0.0%	100.0%
	Rural	Frecuencia	11	10	5	26
		Porcentaje	42.3%	38.5%	19.2%	100.0%
<b>Total</b>		Frecuencia	34	21	5	60
		Porcentaje	56.7%	35.0%	8.3%	100.0%

*Fuente: Autoría propia*

Al evaluar el nivel de flexibilidad de tren inferior, se encontró que en la población evaluada predominó el nivel bajo con 56.7%; en el área urbana, el 67.6% de su población tiene un nivel bajo, un 32,4 % presenta un nivel normal y un 0% un nivel alto. En el área rural se presentó que el 42.3% corresponde a un nivel bajo, seguido de un 38.5% con nivel normal y a diferencia de la otra población, si presento un nivel alto del 19.2%. Datos que se asemejan al estudio realizado en México, en donde se dio como resultados que para la flexibilidad del tren inferior, se encuentra por debajo de lo establecido por el test, esto debido a la rigidez, producto del desgaste en las articulaciones, llevando a la disminución del rango de movimiento articular, por lo que se considera que las diferencias en el rendimiento físico-funcional para las pruebas del SFT, podrían estar relacionadas con los diferentes actividades económicas, culturales y sociales (Bravo, 2023).



**Tabla 13***Nivel de la condición física funcional de flexibilidad de tren superior*

		<b>Condición Física Funcional.</b>				
		<b>Nivel de Flexibilidad del tren superior</b>				
		Bajo	Normal	Alto	<b>Total</b>	
<b>Residencia del paciente</b>	Urbano	Frecuencia	27	7	0	34
		Porcentaje	79.4%	20.6%	0.0%	100.0%
	Rural	Frecuencia	22	3	1	26
		Porcentaje	84.6%	11.5%	3.8%	100.0%
<b>Total</b>	Frecuencia	49	10	1	60	
	Porcentaje	81.7%	16.7%	1.7%	100.0%	

*Fuente:* Autoría propia

En la valoración del nivel de flexibilidad del tren superior, el 81.7% de la población total, presenta un nivel bajo; en el área urbana predomina el nivel bajo con un 79,4%, seguido de un 20,6% con un nivel normal y un 0% con nivel alto. En el área rural de igual manera predominó el nivel bajo con un 84,6%, seguido de un 11,5% de nivel normal y tan solo el 3.8% con nivel alto en su población. Datos que se asemejan a un estudio realizado en Chile titulado Asociación entre la condición física y calidad de vida con la fragilidad en personas mayores en el cual se pudo evidenciar que al evaluar la flexibilidad de la muestra obtuvo un bajo rendimiento del 66,7 % y con un buen rendimiento del 33,3% (Gutiérrez R et al., 2022)

### *Respuestas a las preguntas de investigación*

**¿Cuáles son las características de la muestra de estudio según edad, sexo y el área en la que reside?**

La investigación contó con 60 participantes, con una edad media de 74.73 años, entre 66 a 88 años, predominando el sexo femenino con un 51.8% y el 48.2% correspondiente al sexo masculino, la caracterización de la población según la residencia indica que, el 56.7% de la población total corresponde a 34 participantes del área urbana y el 43.3% corresponde a 26 participantes del área rural.

**¿Cuál es el nivel de riesgo de fracturas en cada grupo de estudio?**

De acuerdo con los datos obtenidos en la evaluación, con respecto al nivel de riesgo de fracturas mayor osteoporótico (RFMO) y el nivel de riesgo de fractura de cadera (RFC) se obtuvo que, en el área urbana, los resultados en el nivel de RFMO predomina el riesgo intermedio con un 58.8%, seguido de riesgo bajo con un 35.3% y por último un 5.9% presenta riesgo alto. En la evaluación del riesgo RFC se obtuvo como resultados que el 58.8% de la población tiene riesgo bajo y un 41.2% tiene riesgo alto.

En el área rural, en el nivel de RFMO se obtuvo como resultados que el 100% de la población presenta un riesgo bajo. Y en la evaluación del nivel de RFC, el 96.2% tiene riesgo bajo y tan solo un 3.8% presenta riesgo alto.

## ¿Cuál es la condición física funcional en la población rural y urbana?

En la condición física funcional se evaluó 6 pruebas, en la cual consta el nivel de fuerza en miembros inferiores (FMI), nivel de fuerza de miembros superiores (FMS), nivel de capacidad aeróbica (CA), nivel de agilidad y equilibrio dinámico, (AED), nivel de flexibilidad en miembro superior (FLMS) y el nivel de flexibilidad en miembro inferior (FLMI).

En el área rural, en la evaluación del nivel de FMI se evidenció un nivel normal en un 80.8% seguido de un nivel alto de 19,2% y con un 0% de nivel bajo. En la evaluación del nivel de FMS, existe un 53.8% de nivel normal, seguido de un nivel alto con un 42.3% y por último con un 3.8% de nivel bajo. En la evaluación del nivel de RA predominó el nivel normal con un 84.6% y con un 7.7% tanto en nivel bajo como en nivel alto. En la evaluación del nivel de AED predomina el nivel normal con un 61,5%, un nivel bajo del 34.6% y tan solo el 3.8 % con un nivel alto de su población. En la prueba de FLMI, se presentó que el 42.3% corresponde a un nivel bajo, seguido de un 38.5% con nivel normal y a diferencia de la otra población, si presento un nivel alto del 19.2%. en la última prueba de nivel de FLMS, predominó el nivel bajo con un 84,6%, seguido de un 11,5% de nivel normal y tan solo el 3.8% con nivel alto en su población.

En el área urbana, con respecto al nivel de FMI existe un nivel normal con un 64,7%, seguido de un nivel bajo de 29.4% y un nivel alto del 5.9%. En la evaluación del nivel de FMS se obtuvo como resultados que, el área urbana presenta un nivel de fuerza normal del 61.8%, seguido de un 23.5% con un nivel bajo y un 14,7 % con un nivel alto. En la evaluación del nivel de RA existe un nivel bajo del 82.4%, seguido de un nivel normal del 17.6% y con 0% de nivel alto en la población. En la prueba del nivel de AED se obtuvo que, presenta un nivel bajo del 70.6%, seguido de un nivel normal con el 26.5% y tan solo del 2.9% correspondiente a un nivel

alto. Al evaluar el nivel de FLMI, el 67.6% de su población tiene un nivel bajo, un 32,4 % presenta un nivel normal y un 0% un nivel alto. Por último, en la evaluación del nivel de FLMS se obtuvo que predomina el nivel bajo con un 79,4%, seguido de un 20,6% con un nivel normal y un 0% con nivel alto.

## Capítulo V

### Conclusiones y recomendaciones

#### *Conclusiones*

- El estudio contó con una población total de 60 participantes, con una media de edad de 74.73 años, predominando el sexo femenino con 31 participantes, con respecto a la residencia predominó el área urbana con 34 participantes.
- Una vez evaluado el nivel de riesgo de fracturas, en el área urbana, se obtuvo que, en el RFMO, predominó el nivel intermedio en la población y en el riesgo de fractura de cadera, la población presentó un nivel bajo y un nivel alto en porcentajes similares. En el área rural, el total de la población se mantiene con un nivel bajo en riesgo de fractura mayor osteoporótico, así como en el riesgo de fractura de cadera, la mayoría de los participantes presentan un nivel bajo y solo un mínimo porcentaje presenta riesgo alto.
- En la evaluación de la condición física funcional (CFF), se da como resultados que, en el área urbana, predomina el nivel normal en las pruebas de fuerza de miembro superior y fuerza de miembro inferior, con relación a las otras pruebas como es la de resistencia aeróbica, agilidad y equilibrio dinámico, flexibilidad de miembro superior y flexibilidad de miembro inferior, en las cuales destaca el nivel bajo, con porcentajes elevados en su población. En el área rural se obtuvo como resultado que la condición física funcional en las pruebas de fuerza de miembro inferior, fuerza de miembro superior, resistencia aeróbica y agilidad y equilibrio dinámico, se encuentran dentro del rango normal en la mayoría de su población, a diferencia de las pruebas de flexibilidad de miembro inferior y flexibilidad de miembro superior que predominó en nivel bajo.

### ***Recomendaciones***

- Realizar evaluaciones periódicas en relación con la condición física funcional y el riesgo de fracturas del adulto mayor, con el fin de prevenir lesiones a futuro y el deterioro físico de la persona.
- Plantear estrategias de cuidado en el adulto mayor y propuestas de tratamiento fisioterapéutico específico, en cada población según las necesidades que presente.
- Educar a la población e incentivarla a la realización de ejercicio o de terapias de mantenimiento para así, mejorar su capacidad física y tener una vida más funcional e independiente.

### Referencias Bibliográficas:

- Al Nayf, M. R., Párraga, J., Lozano, E., López, S., & Moral, J. E. (2022). Fuerza, velocidad de marcha y tiempo de reacción en adultos mayores activos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 22(85), 153-167.  
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.85.010>
- Aranco, N., Stampini, M., Ibararán, P., & Medellín, N. (2008). *Panorama de envejecimiento y dependencia en América Latina y el Caribe*.
- Asamblea Médica Mundial. (s. f.). *Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial*.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2006). *Ley orgánica de salud*.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la república del Ecuador*.  
<https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>
- Asociación Médica Mundial. (2013, octubre). *Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Asociación Médica Mundial.  
<https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Benavides, C., García, J., & Fernández, J. (2020). Condición física funcional en adultos mayores institucionalizados. *Universidad y Salud*, 22(3), 238-245.  
<https://doi.org/10.22267/RUS.202203.196>
- Bisquerra, R., Dorio, I., & Gómez, J. (2009). *Metodología de la Investigación Educativa* (2.<sup>a</sup> ed.).  
[https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8da\\_de\\_la\\_investigaci%C3%93n\\_educativa\\_rafael\\_bisquerra\\_pdf](https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%C3%8da_de_la_investigaci%C3%93n_educativa_rafael_bisquerra_pdf)
- Bravo, E. (2023, diciembre 11). *Evaluación funcional de la condición física en pacientes adultos mayores de la UMFYR 1 a través de la prueba Senior Fitness Test - Ocronos - Editorial*

*Científico-Técnica*. [https://revistamedica.com/evaluacion-funcional-prueba-senior-fitness-test/#google\\_vignette](https://revistamedica.com/evaluacion-funcional-prueba-senior-fitness-test/#google_vignette)

Calvo J, & Campos C. (2021). *Actualizaciones en reumatología*.

Carreño, J. A. (2016). Consentimiento informado en investigación clínica: un proceso dinámico. *Persona y Bioética*, 20(2), 232-243. <https://doi.org/10.5294/pebi.2016.20.2.8>

Castellanos, J., Gómez, D. E., & Guerrero, C. M. (2017). Condición Física Funcional de Adultos Mayores de centros Día, Vida, Promoción y Protección Integral, Manizales. *Hacia la Promoción de la Salud*, 22(2), 84-98. <https://doi.org/10.17151/HPSAL.2017.22.2.7>

Céleri Stephanie, & Ortega María. (2014). *Validación del índice de FRAX en mujeres con diagnóstico de osteoporosis como criterio para la decisión terapéutica en el hospital de la policía Quito N°1 en el año 2013*.

Cerda, A. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 265-275. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70037-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70037-9)

Chávez, L., Niño, A., Pérez, M., & Victoria, M. (2012). Capacidad aeróbica en un grupo de adultos mayores institucionalizados en el distrito de Barranquilla. *Rev. salud mov*, 4(1), 19-32.

Cisternas, Y., Vitoria, R., & Morales, C. (2020). Cambios morfofisiológicos y riesgo de caídas en el adulto mayor: una revisión de la literatura. *Salud Uninorte*, 36(2), 450-470. <https://doi.org/10.14482/SUN.36.2.618.97>

Cobo, E., Ochoa, M., Ruiz, L., Vargas Niño, D. M., Sáenz Pacheco, A. M., & Sandoval Cuellar, C. (2016). Confiabilidad del «Senior Fitness Test» versión en español, para población adulta mayor en Tunja-Colombia. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, ISSN 0212-8799, Vol. 33, N°. 176 (Noviembre / Diciembre), 2016, págs. 382-386,



33(176), 382-386.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6268498&info=resumen&idioma=SPA>

Díaz, L. (2011). *La observación.*

[https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)

Duarte, M., & Berlanga, L. A. (2020). Effects of exercise on flexibility in adults over 65 years old.

*Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 20(80), 611-622. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7695598>

Gómez, C., Fábregas, D., Seoane, D., & Sánchez, C. (2020). Valoración del riesgo de fractura en población general en España mediante el algoritmo FRAX®: Estudio EPISER2016. *Medicina Clínica*, 154(5), 163-170. <https://doi.org/10.1016/J.MEDCLI.2019.05.042>

Gómez, C., & Roig, D. (2010a). ¿Qué es el FRAX?: pros y contras. *Seminarios de la Fundación Española de Reumatología*, 11(3), 100-106. <https://doi.org/10.1016/J.SEMREU.2010.03.001>

Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. 194. <https://books.google.com.ec/books?id=9UDXPe4U7aMC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación.*

[https://www.academia.edu/35808506/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_Sergio\\_Gomez\\_Ba\\_star\\_1\\_](https://www.academia.edu/35808506/Metodologia_de_la_investigacion_Sergio_Gomez_Ba_star_1_)

Guede Rojas, F. A., Chiroso, L. J., Fuentealba, S. A., Vergara, C. A., Ulloa, D. L., Salazar, S. E., Márquez, H. A., & Barboza, P. A. (2017). Características antropométricas y condición física funcional de adultos mayores chilenos insertos en la comunidad. *Nutrición Hospitalaria*,

34(6), 1219-1327. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000900010&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000900010&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Gutierrez R, Rivera A, & Cisternas C. (2022). *Asociación entre la condición física y calidad de vida con la fragilidad en personas mayores*. Editorial Ciencias Médicas. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572022000200017&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572022000200017&script=sci_arttext)

Hassanabadi, N., Berger, C., Papaioannou, A., Cheung, A. M., Rahme, E., Leslie, W. D., Goltzman, D., & Morin, S. N. (2023). Variación de la densidad mineral ósea y las fracturas durante 20 años entre los canadienses: una comparación del estudio canadiense multicéntrico de osteoporosis y el estudio longitudinal canadiense sobre el envejecimiento. *Osteoporosis International*, 34(2), 357-367. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-022-06623-4>

Hernández, Roberto., Fernández, Carlos., & Baptista, Pilar. (1991). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Hernández, Y., Soria, A., & Rodríguez, A. (2021). *Factores de riesgo de osteoporosis en mujeres mayores de 60 años*.

Hernández-Carrillo, M., Quiroz-Mora, C. A., Betancourt-Peña, J., Hernández-Carrillo, M., Quiroz-Mora, C. A., & Betancourt-Peña, J. (2021). Actividad física, aspectos sociodemográficos, familiares, hábitos saludables y atención en salud de adultos mayores. *Universidad y Salud*, 23(3), 263-271. <https://doi.org/10.22267/RUS.212303.240>

INE. (2008). *Glosario de Conceptos*. <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4592&op=30306&p=1&n=20>

INEC. (2022). *Censo Ecuador*. <https://censoecuador.ecudatanalytics.com/>

- Instituto nacional de la salud, U. (2000). Conferencia, consenso sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la osteoporosis. *REEMO*, 9(6), 231-239. <https://www.elsevier.es/es-revista-reemo-70-articulo-conferencia-consenso-sobre-prevencion-diagnostico-10021835>
- IOF. (2024). *Acerca de la osteoporosis | Fundación Internacional de Osteoporosis*. <https://www.osteoporosis.foundation/patients/about-osteoporosis>
- Kanis Jhon. (2010). *Frax® Herramienta de Evaluación de Riesgo de Fractura*. <https://frax.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?country=43>
- Keller, K., & Engelhardt, M. (2013). Pérdida de fuerza y masa muscular con el proceso de envejecimiento. Pérdida de edad y fuerza. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 3(4), 346. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3940510/>
- Landinez, N., Contreras, K., & Castro, Á. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 562-580. <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/184/205>
- López, E., Chedraui, P., Guerrero Franco, K., Marriott Blum, D., Palacio Riofrío, J., Segale Bajaña, A., López Gavilánez, E., Chedraui, P., Guerrero Franco, K., Marriott Blum, D., Palacio Riofrío, J., & Segale Bajaña, A. (2018). Fracturas osteoporóticas de cadera en adultos mayores en Ecuador 2016. *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*, 10(2), 63-70. <https://doi.org/10.4321/S1889-836X2018000200002>
- Lozano, D., Munevar, A., & Cobo, E. (2020). Riesgo de fracturas osteoporóticas en adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36(1), 1089. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252020000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000100006)
- MECOHISA. (2011). *Apoyo psicosocial, atención relacional y comunicativa en instituciones*.

- Molina, J. F., Toro, C. E., Reynales Londoño, H., & Hernandez, N. (2021). Caracterización clínica y demográfica de la población con osteoporosis en 2 centros médicos de referencia en Colombia. *Revista Colombiana de Reumatología*, 28(4), 282-288. <https://doi.org/10.1016/J.RCREU.2020.08.005>
- Morejón, M., Hernández, A., Pujol, A., & Falcon, M. (2018). Postura y equilibrio en el adulto mayor. Su. *Revista cubana de medicina física y rehabilitación*, 134-145. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2018/cfr1811.pdf>
- Naranjo, Y., Morell, L., & Concepción, J. (2020). Caracterización de los adultos mayores frágiles desde la perspectiva de la enfermería. *Revista Cubana de Enfermería*, 36. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192020000100005#:~:text=Edad%3A%20tiempo%20que%20ha%20vivido,vivo%20contando%20desde%20su%20nacimiento.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192020000100005#:~:text=Edad%3A%20tiempo%20que%20ha%20vivido,vivo%20contando%20desde%20su%20nacimiento.)
- Navarro A, Gervilla A, & Medrano R. (2018). *Valoración de la condición física mediante el senior fitness test y el índice de masa corporal en una muestra española de personas mayores de 80 años.*
- Nogueras, A., Arenillas, J. L., Rodríguez, J., Iglesias, F. J., & Sánchez, C. (1999). Fases de la marcha humana. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 2(1), 44-49. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-fases-marcha-humana-13012714>
- OMS. (2018). *Salud sexual*. [https://www.who.int/es/health-topics/sexual-health#tab=tab\\_2](https://www.who.int/es/health-topics/sexual-health#tab=tab_2)
- OMS. (2022, octubre 1). *Envejecimiento y salud*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Orozco, M., Moreno, B., & Orozco, M. (2020). *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*.

[https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n\\_M%C3%A9todos\\_y\\_t%C3%A9cnicas/e5otEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&kptab=overview](https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_M%C3%A9todos_y_t%C3%A9cnicas/e5otEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&kptab=overview)

Parra, J., Benavides, M. M., & Sánchez, J. A. (2024). Abordaje integral del síndrome de inestabilidad y caídas del anciano en atención primaria. *Atención Primaria Práctica*, 6(1).  
<https://doi.org/10.1016/J.APPR.2023.100187>

Pérez, A., Pérez Lázaro, & Pazos, C. (2020). *Las caídas, causa de accidente en el adulto mayor*.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2020/abr20276j.pdf>

Rikli RE, J. C. (2013). Senior Fitness Test Manual. *Human Kinetics*.

Rodríguez, S., Alarcón, M., Concha, Y., Valdés, P., & Guzmán, E. (2022, junio 1). *Asociación entre la condición física y calidad de vida con la fragilidad en personas mayores*.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572022000200017&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572022000200017&lang=es)

Rodríguez, Y. (2020). *Metodología de la investigación*.  
[https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n/x9s6EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1](https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n/x9s6EAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1)

Saavedra Y, & Acero L. (2016). *Vista de la autonomía funcional del adulto mayor «El caso del adulto mayor en Tunja»*. Actividad física y desarrollo humano.  
<https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/afdh/article/view/1642/1736>

Sánchez, A., Fernández, L. M. <sup>a</sup>, Villasán, A., & Carrasco, A. (2017). Envejecimiento activo y reserva cognitiva: guía para la evaluación y la estimulación. *Studia Zamorensia (segunda etapa)*, 16, 195-204. <https://revistas.uned.es/index.php/studiazamo/article/view/20782>

- Sánchez, M., Babaahmadi, D., & Miguelez, R. de J. (2020). *La Osteoporosis*.  
<http://www.morfovirtual2020.sld.cu/index.php/morfovirtual/morfovirtual2020/paper/view/624/546>
- Serra, Lluís., Román, Blanca., & Aranceta, Javier. (2006). *Actividad física y salud*.  
[https://books.google.com.ec/books?id=HoBRW1Nk8SIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ViewAPI&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=HoBRW1Nk8SIC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ViewAPI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Shahudin, N. N., Yusof, S. Md., Abdul Razak, F., Sariman, M. H., Mohd. Azam, M. Z., & Wan Norman, W. M. N. (2016). Effects of Age on Physical Activity Level, Strength and Balance Towards Fall Risk Index Among Women Aged 20–73 Years. En *Proceedings of the 2nd International Colloquium on Sports Science, Exercise, Engineering and Technology 2015 (ICoSSEET 2015)* (pp. 25-34). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-691-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-287-691-1_3)
- Suárez, L., Vega, U., Navarro, R., Caballero, R., & Ojeda, B. (2012). Fracturas en el anciano. *Canarias Médica y Quirúrgica*.
- Troncoso, C., & Amaya, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud Interview: a practical guide for qualitative data collection in health research. *Rev. Fac. Med*, 65(2), 329-361.  
<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>
- Zamacona, R., Rubio, A., Blázquez, M., Saucedo-Moreno, E., & Ramos-Morales, J. (2022). Riesgo de refractura según el FRAX score en pacientes mayores de 50 años que sufren una fractura por un mecanismo de bajo impacto. *Acta Ortopédica Mexicana*, 36(5), 292-296.  
<https://doi.org/10.35366/111163>

## Anexos

*Anexo 1: Aprobación del Anteproyecto*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Ibarra-Ecuador



**Resolución Nro. 0269-HCB-FCCSS-2023**

El Honorable Consejo Directivo la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, en sesión ordinaria realizada el 13 de octubre de 2023, considerando;

Que el Art. 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece: "Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución".

Que el Art. 350 de la Constitución indica: "El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista, la investigación científica y tecnológica, la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas, la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo".

Que el Art. 355 de la Carta Magna señala: "El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución (...)".

Que, el Art. 17 de la LOES, señala: "El Estado reconoce a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa financiera y orgánica, acorde a los principios establecidos en la Constitución de la República (...)".

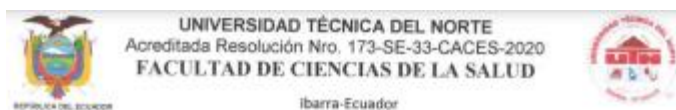
Que, el REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE GRADO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, en su artículo 8, determina Opción de Titulación. Las modalidades para aprobar la UIC serán las siguientes: a) El desarrollo de un trabajo de integración curricular, basado en procesos de investigación e intervención.

Que, el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado UTN, en su artículo 29, determina modalidades de trabajo de Integración Curricular, a) El desarrollo de un trabajo de integración curricular, basado en procesos de investigación e intervención. Se consideran trabajos de TIC en las carreras en la formación de nivel de grado los siguientes: proyectos de investigación, proyectos integradores, ensayos o artículos académicos, etnografías, sistematización de experiencias, prácticas de investigación y/o intervención, análisis de casos, estudios comparados, propuesta metodológicas, propuestas tecnológicas, productos o presentaciones artísticas, dispositivos tecnológicos, modelo de negocios, emprendimientos, proyectos técnicos, trabajos experimentales, entre otros de similar nivel de complejidad. En las unidades académicas se establecerá las modalidades de titulación.

Que, el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado UTN, en su artículo 30, señala: Director y asesor del trabajo de integración curricular. - Para el desarrollo del TIC, las unidades académicas realizarán el listado de directores y asesores para el trabajo de titulación, además, establecerá un banco de temas sugeridos para el desarrollo de dichos trabajos, que serán aprobados por el Honorable Consejo Directivo de cada Facultad.

Que, el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de Grado UTN, en su artículo 31, señala: Aprobación del Tema. El docente asignado a la materia de Titulación I realizará una

25/10/2023  
[Signature]  
H110



solicitud al Coordinador de carrera en el término de treinta días, adjuntando el listado de temas de los trabajos de Integración Curricular; mismos que serán sometidos al análisis y aprobación de la Comisión Asesora de Carrera. En el caso que no se apruebe se regresará al profesor, caso contrario la comisión asesora correrá traslado al Honorable Consejo Directivo sugiriendo el director y asesor. Una vez aprobada la propuesta del tema del TIC, y asignado el director y asesor del trabajo de titulación con resolución del Honorable Consejo Directivo, se remitirá a todo involucrados.

Que, mediante Memorando nro. UTN-FCS-SD-2023-0021-M, de 13 de octubre de 2023, suscrito por la Magister Marcela Baquero, coordinadora de la Carrera de Fisioterapia, dirigido al Mg. Widmark Báez Morales MD., Decano de la Facultad Ciencias de la Salud, señala: "ASUNTO: aprobación de Anteproyecto Srta. Benavides Maya Kimberly. La Comisión asesora de la carrera de Fisioterapia, en sesión ordinaria realizada el 06 de octubre de 2023, realizó la revisión del anteproyecto de tesis de la Srta. Benavides Maya Kimberly, luego que se ha incorporado las correcciones se sugiere se apruebe de acuerdo a lo siguiente:

No.	Nombre	Tema de Anteproyecto	Director	Asesor
1	Srta. Benavides Maya Kimberly	Condición física funcional y nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana, Tulcán 2023-2024	Esp. Verónica Celi	Magister Marcela Baquero

Que, esta unidad académica conoce el Memorando nro. UTN-FCS-D-2023-01127-M, con fecha 13 de octubre de 2023, suscrito por el Magister Widmark Báez MD, Decano de la Facultad Ciencias de la Salud, dirigido a los miembros del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, señala: "ASUNTO: Fisioterapia Sugiere Aprobación anteproyecto tesis Estudiante Benavides Kimberly. Para que se trate en el H. Consejo Directivo de la Facultad, previa verificación del cumplimiento del procedimiento respectivo, adjunto Memorando nro.UTN-FCS-CFT-2023-00021-M, suscrito por la MSc. Marcela Baquero Coordinadora de Carrera de Fisioterapia, sugiere aprobar anteproyecto de tesis "CONDICIÓN FÍSICA, FUNCIONAL Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN ADULTOS MAYORES DEL AREA RURAL Y URBANA, TULCAN 2023-2024" del señor BENAVIDES MAYA KIMBERLY y como Directora a la Esp. Verónica Celi, Asesor MSc. Marcela Baquero".

Con estas consideraciones, el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud, en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica del Norte, Art. 44 literal n) referente a las funciones y atribuciones del Honorable Consejo Directivo de la Unidad Académica "Resolver todo lo atinente a matrículas, exámenes, calificaciones, grados, títulos"; Art. 66 literal k) Los demás que le confiera el presente Estatuto y reglamentación respectiva. **RESUELVE:**

Aprobar anteproyectos de investigación de los estudiantes de la Carrera de Fisioterapia y, designar a los docentes a cumplir como Directores y Asesores, de acuerdo al siguiente detalle:

No.	Nombre	Tema de Anteproyecto	Director	Asesor
1	Srta. Benavides Maya Kimberly	Condición física funcional y nivel de riesgo de fracturas en adultos mayores del área rural y urbana, Tulcán 2023-2024	Esp. Verónica Celi	Magister Marcela Baquero



2. Notificar a la Coordinación de la Carrera de Fisioterapia, para su conocimiento. **NOTIFIQUESE Y CUMPLASE.** -

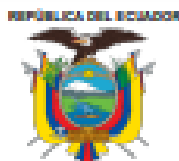
En unidad de acto suscriben la presente Resolución el Mg. Widmark Báez Morales MD., en calidad de Decano y Presidente del Honorable Consejo Directivo FCCSS; y, la Abogada Paola Alarcón A., Secretaria Jurídica (E) que certifica.

Atentamente,  
**CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO**  
  
 Mg. Widmark Báez Morales MD.  
**DECANO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PRESIDENTE HCD FCCSS**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Abg. Paola E. Alarcón Alarcón MSc.  
 Secretaria Jurídica FCCSS (E)



*Anexo 2: Aprobación del Abstract*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."**



**Abstract**

**"FUNCTIONAL PHYSICAL CONDITION AND FRACTURE RISK LEVEL IN OLDER ADULTS IN RURAL AND URBAN AREAS, TULCÁN 2023-2024".**

Aging is associated with a decline in functional physical condition and an increased risk of fractures due to physiological deterioration in older adults. This study aimed to assess the functional physical condition and fracture risk among older adults in the rural and urban areas of the Tulcán Canton. The research was conducted using a non-experimental, cross-sectional, quantitative, descriptive, and field-based methodology with a sample population of 60 older adults. The FRAX calculator and the Senior Fitness Test were employed as assessment instruments. The findings revealed that in the urban area, the risk of major osteoporotic fractures was predominantly at an intermediate level, while the risk of hip fractures was low. Conversely, in the rural area, both major osteoporotic and hip fracture risks were predominantly low. Regarding functional physical condition, urban residents showed normal strength levels but exhibited low levels in aerobic endurance, flexibility, agility, and dynamic balance. In the rural area, strength, aerobic endurance, agility, and dynamic balance were within normal ranges, though flexibility levels were low. In conclusion, older adults in urban areas displayed lower levels of functional physical fitness and higher fracture risks compared to those in rural areas, who exhibited better physical fitness and lower fracture risks.

**Keywords:** Physical condition, Fractures, Older adults, Osteoporosis.

Reviewed by:  
 MSc. Luis Páspuezán Soto  
**CAPACITADOR-CAI**  
 June 17<sup>th</sup>, 2024

### Anexo 3: Ficha de datos generales



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD APLICADA RESOLUCIÓN No. 001 - 073 - CEARCES - 2013 - 13  
Ibarra - Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**FICHA DE DATOS GENERALES**

Encuesta dirigida a los adultos mayores de la parroquia Urbina (rural) y de la Ciudadela San Carlos de la parroquia Tulcán (urbano), del cantón Tulcán, de la provincia del Carchi.

**Instrucciones:**

Estimado Sr/a responda las preguntas detenidamente y con toda confianza o en su defecto coloque la información verídica de acuerdo con lo solicitado donde corresponda. Su participación en la realización de este cuestionario es de suma importancia para el estudio, por lo que sus respuestas se manejarán bajo una completa y estricta confidencialidad. Por todo esto le pedimos su colaboración y le damos gracias por adelantado.

**Datos generales**

Fecha: Día 03 / Mes 11 / Año 20 23

Paciente:      \_\_\_\_\_

Edad: 70 años


Sexo: Masculino  Femenino

Lugar en el que reside: Urbano  Rural

---

**MISIÓN INSTITUCIONAL**  
"Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la gran mayoría del pueblo ecuatoriano"

### Anexo 4: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN No. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13  
Ibarra - Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**  
*CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL Y NIVEL DE RIESGO DE FRACTURAS EN ADULTOS MAYORES DEL ÁREA RURAL Y URBANA, TULCÁN 2023-2024.*

**DETALLE DE PROCEDIMIENTOS:**  
El estudiante de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Técnica del Norte realizará evaluaciones mediante el uso de dos test, con el fin de conocer datos generales del paciente, su condición física funcional y el nivel de riesgo de fracturas.


**PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:** La participación en este estudio es de carácter voluntario y el otorgamiento del consentimiento no tiene ningún tipo de repercusión legal, ni obligatoria a futuro, sin embargo, su participación es clave durante todo el proceso investigativo.

**CONFIDENCIALIDAD:** Es posible que los datos recopilados en el presente proyecto de investigación sean utilizados en estudios posteriores que se beneficien del registro de los datos obtenidos. Si así fuera, se mantendrá su identidad personal estrictamente secreta. Se registrarán evidencias digitales como fotografías acerca de la recolección de información, en ningún caso se podrá observar su rostro.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Como participante de la investigación, usted contribuirá con la formación académica de los estudiantes y a la generación de conocimientos acerca del tema, que servirán en futuras investigaciones para mejorar la condición física funcional y en cuanto a la prevención del riesgo de fracturas.

---

**MISIÓN INSTITUCIONAL:**  
"Consejo de Desarrollo Educativo, Científico, Tecnológico, Socioeconómico y Cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente"



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN No. 001 - 073 - CEAACES - 2013 - 13  
Ibarra - Ecuador  
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**RESPONSABLE DE ESTA INVESTIGACIÓN:** Puede preguntar todo lo que considere oportuno al director de Tesis, Lic. Verónica Celi MSc. (+593) 99 045 9057.  
vace@utn.edu.ec

**DECLARACIÓN DEL PARTICIPANTE**  
El Sr/a....., he sido informado/a de las finalidades y las implicaciones de las actividades y he podido hacer las preguntas que he considerado oportunas.

En prueba de conformidad firmo este documento.

Firma: ..... el...03... de...11... del...2023...

---

**MISIÓN INSTITUCIONAL:**  
"Consejo de Desarrollo Educativo, Científico, Tecnológico, Socioeconómico y Cultural de la región norte del país.  
Formar profesionales comprometidos con el cambio social y con la preservación del medio ambiente"

*Anexo 5: Toma de datos de la variable riesgo de fracturas FRAX.*

### Herramienta de Cálculo

Por favor responda las preguntas siguientes para calcular la probabilidad de fractura a diez años sin DMO o con DMO.

país: **Ecuador** Nombre/ID: [redacted] Sobre los Factores de riesgo

#### Cuestionario:

1. Edad (entre 40-90 años) o fecha de nacimiento  
 Edad: 70 Fecha de Nacimiento: A: 1953 M: 01 D: 15

2. Sexo  Hombre  Mujer

3. Peso (kg) 69,1 K.

4. Estatura (cm) 1,56 m.

5. Fractura previa  No  Sí

6. Padres con Fractura de Cadera  No  Sí

7. Fumador Activo  No  Sí

8. Glucocorticoides  No  Sí

9. Artritis Reumatoide  No  Sí

10. Osteoporosis secundaria  No  Sí

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

12. DMO de Cuello Femoral

Seleccione BMD

**Borrar** **Calcular**

*hipertensión.*


*BMI = 28,4*  
*Mo = 1,1 B*  
*Fc = 0,3 B*

*Anexo 6: Toma de datos de la variable Condición Física Funcional*

### Hoja de registro

SENIOR FITNESS TEST			
Día: <u>03/11/2023</u>		H <input checked="" type="checkbox"/> M	Edad <u>70</u>
Nombre: [redacted] <u>2.</u>		Peso <u>69,1 K.</u>	Altura <u>1,56 m.</u>
Tests	1o intento	2o intento	observaciones
1. Sentarse y levantarse de una silla	8	12	N
2. Flexiones del brazo	25	19	derecha A
3. 2 minutos marcha	54	62	A
4. Flexión del tronco en silla	+3	+4.5	derecha A
5. Juntar las manos tras la espalda.	-20	-19	B
6. Levantarse, caminar y volverse a sentar.	9.86	8.19	6,18 N
*test de caminar 6 minutos. Omitir el test de 2 minutos marcha si se aplica este test.			

*Anexo 7: Turnitin*

		<b>Identificación de reporte de similitud: oid:21463:361660568</b>	
<b>NOMBRE DEL TRABAJO</b> <b>Benavides_Kimberly_Corregido_Final.do</b> <b>CX</b>		<b>AUTOR</b> <b>Kimberly Benavides</b>	
<b>RECuento de PALABRAS</b> <b>14210 Words</b>		<b>RECuento DE CARACTERES</b> <b>77898 Characters</b>	
<b>RECuento DE PÁGINAS</b> <b>87 Pages</b>		<b>TAMAÑO DEL ARCHIVO</b> <b>4.0MB</b>	
<b>FECHA DE ENTREGA</b> <b>Jun 17, 2024 3:59 PM GMT-5</b>		<b>FECHA DEL INFORME</b> <b>Jun 17, 2024 4:00 PM GMT-5</b>	
<p>● <b>5% de similitud general</b></p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5% Base de datos de publicaciones</li> <li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li> </ul>			
<p>● <b>Excluir del Reporte de Similitud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos de Internet</li> <li>• Base de datos de trabajos entregados</li> <li>• Base de datos de Crossref</li> </ul>			
<p><i>Soledad B</i></p> <p><i>17/06/2024.</i></p> <p><i>16:21</i></p>			
<b>Resumen</b>			



*Anexo 8: Toma de datos de herramienta FRAX.*



*Anexo 9: Evaluación de fuerza en MI con la prueba de levantarse y sentarse.*



*Anexo 10: Evaluación de flexibilidad en MS, prueba de llevar la mano a la espalda.*



*Anexo 11: Socialización del consentimiento informado.*

