



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE CIENCIA MÉDICAS**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TEMA:**

Evaluación de la condición física y el riesgo de caídas en adultos mayores con artrosis de rodilla en el Centro de Rehabilitación “Fisiocare” en el cantón Samborondón, periodo de mayo a septiembre del 2023.

**AUTORES:**

**Villalta Zavala, Luis Eduardo  
Andrade Menéndez, Camila Alicia**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Licenciado en Terapia Física**

**TUTOR:**

**Sierra Nieto, Victor Hugo**

**Guayaquil, Ecuador**

**7 de septiembre del 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIA MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Villalta Zavala, Luis Eduardo y Andrade Menéndez, Camila Alicia**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Sierra Nieto, Vitor Hugo**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Jurado Aurea, Stalin**

**Guayaquil, a los 7 días del mes de septiembre del año 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Villalta Zavala, Luis Eduardo y Andrade Menéndez,  
Camila Alicia**

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación: **Evaluación de la condición física y el riesgo de caídas en adultos mayores con artrosis de rodilla en el Centro de Rehabilitación “Fisiocare” en el cantón Samborondón, periodo de mayo a septiembre del 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 7 días del mes de septiembre del año 2023**

**AUTOR**

**Villalta Zavala, Luis Eduardo**

**AUTORA**

**Andrade Menéndez, Camila Alicia**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE CIENCIA MÉDICAS**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

## **AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Villalta Zavala, Luis Eduardo y Andrade Menéndez,  
Camila Alicia**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Evaluación de la condición física y el riesgo de caídas en adultos mayores con artrosis de rodilla en el Centro de Rehabilitación “Fisiocare” en el cantón Samborondón, periodo de mayo a septiembre del 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 7 días del mes de septiembre del año 2023**

**AUTOR**

\_\_\_\_\_  
**Villalta Zavala, Luis Eduardo**

**AUTORA**

\_\_\_\_\_  
**Andrade Menéndez, Camila Alicia**

# REPORTE COMPILATIO



## ANDRADE Y VILLALTA TRABAJO FINAL (A-2023)

5% Similitudes  
5% Texto entre comillas  
1% similitudes entre comillas  
1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: ANDRADE Y VILLALTA TRABAJO FINAL (A-2023).docx  
ID del documento: 963d59465b8eef9884e0dc6a2c56fa7da55abd9f  
Tamaño del documento original: 7,23 MB

Depositante: Víctor Hugo Sierra Nieto  
Fecha de depósito: 21/8/2023  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 21/8/2023

Número de palabras: 15.943  
Número de caracteres: 106.115

Ubicación de las similitudes en el documento:



### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	localhost   Aplicación de la técnica Hidrokinésica de Watsu en adultos mayores e... <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/1/2487/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-150.pdf.txt">http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/1/2487/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-150.pdf.txt</a> 86 fuentes similares	4%		Palabras idénticas: 4% (559 palabras)
2	localhost   Vulneración de derechos de la población adulta mayor. El caso de Lago... <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/1/5815/3/T-UCSG-PRE-JUR-DER-MD-319.pdf.pdf.txt">http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/1/5815/3/T-UCSG-PRE-JUR-DER-MD-319.pdf.pdf.txt</a> 70 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (378 palabras)
3	www.gob.ec <a href="https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-06/Documento_LEY_ORGANICA_DE_LAS_PER...">https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-06/Documento_LEY_ORGANICA_DE_LAS_PER...</a> 30 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (365 palabras)
4	localhost   Evaluación del equilibrio y marcha en adultos mayores con alteracione... <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/7622/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-88.pdf.txt">http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/7622/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-88.pdf.txt</a> 72 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (353 palabras)
5	localhost   Aplicación del método Feldenkrais en riesgo de caídas y dependencia e... <a href="http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/1/3736/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-199.pdf.txt">http://localhost:8080/xmlui/bitstream/3317/1/3736/3/T-UCSG-PRE-MED-TERA-199.pdf.txt</a> 44 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 2% (339 palabras)

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #296676 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
2	www.doi.org   Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor <a href="https://www.doi.org/10.22201/E-NEO.23958421E.2019.1.576">https://www.doi.org/10.22201/E-NEO.23958421E.2019.1.576</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (39 palabras)
3	dspace.ucaenca.edu.ec   El derecho a la salud sexual en las personas con discapa... <a href="http://dspace.ucaenca.edu.ec/bitstream/123456789/27699/3/Monografia.pdf.txt">http://dspace.ucaenca.edu.ec/bitstream/123456789/27699/3/Monografia.pdf.txt</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
4	Documento de otro usuario #c8b1ef El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	Documento de otro usuario #329b59 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v27n2/ort08213.pdf>
- <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0039-1698796.pdf>
- <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.02.010>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/>
- <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/24-32.pdf>

TUTOR

f. \_\_\_\_\_

Sierra Nieto, Víctor Hugo

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi Dios todopoderoso primero por permitirme estar con vida y salud. A mis padres Luis Walter Villalta Ramos y Mildred Alexandra Zavala castro que son los que me apoyaron y son mis motores principales. A mi novia Nohely Giraldo por sus motivaciones y respaldo incondicional y a mis amigos y compañeros por cada experiencia compartida.

Así también, expreso toda mi gratitud a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, a la carrera de Terapia Física y a sus docentes.

Como último, pero no menos importante, deseo manifestar mi más profundo agradecimiento a mi tutor principal, Economista Víctor Sierra, por la paciencia y orientación brindada en el proceso de este trabajo.

**Villalta Zavala, Luis Eduardo**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi Dios todopoderoso primero por permitirme estar con vida y salud. A mis padres Diego Andrade y Paola Menéndez, quienes fueron los que nunca desistieron en mí y en mis habilidades para completar esta nueva meta en mi vida, gracias papis por siempre apoyarme y aconsejarme en todo.

Agradezco a mi abuela que este último año estuvo pendiente de mí a que no desviara el camino y que todos los días sean productivos.

Expreso toda mi lealdad a la universidad Católica Santiago de Guayaquil y a sus increíbles docentes que claramente cada uno de ellos, dejaron una huella y parte de su conocimiento en mí.

Agradezco al departamento de deportes de la Universidad por permitirme ser delega deportiva y por ayudando a brindar talleres de defensa personal para los estudiantes de la carrera.

Quisiera agradecer al nuestro tutor de tesis el Econ. Víctor Sierra, por su excelente trabajo guiándonos en este increíble proceso para poder culminar con esta etapa de la mejor manera.

**Andrade Menéndez, Camila Alicia**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios por permitirme seguir adelante y haber cumplido este objetivo que es muy importante para mí. A mis padres Luis Villalta y Mildred Zavala quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, a mis hermanos Walter villalta y Genesis Villalta por darme ese apoyo emocional siempre enseñándome con el ejemplo y con palabras reconfortantes de ánimo.

También le dedico a mí novia Nohely Giraldo por todo su amor, apoyo y ser un pilar muy importante en esta preparación profesional.

Todo lo que he logrado y en un futuro seguiré logrando se lo dedico a todos ellos, especialmente a mis padres por enseñarme que hay que ser fuerte y luchar por lo que uno quiere.

**Villalta Zavala, Luis Eduardo**



## DEDICATORIA

"Dedicación especial para mis padres y apreciados docentes,

Al llegar a la culminación de esta etapa académica con la finalización de mi tesis, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a aquellos que han sido fundamentales en este logro.

A mis queridos padres, su amor inquebrantable y apoyo constante han sido mi inspiración y fortaleza a lo largo de este viaje. Vuestra confianza en mí ha sido un faro que me ha guiado en los momentos desafiantes y en los triunfos.

A mis respetados docentes, sus enseñanzas han dado forma a mi crecimiento intelectual y profesional. Su dedicación y orientación me han brindado las herramientas para enfrentar los desafíos académicos y para forjar un futuro prometedor.

Este logro es un testimonio de la colaboración entre mis esfuerzos personales y su apoyo constante. Mi tesis marca el final de esta etapa, pero también el inicio de nuevas oportunidades y contribuciones que espero hacer en mi campo.

Con gratitud y compromiso, Camila Andrade"

**Andrade Menéndez, Camila Alicia**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIA MÉDICAS  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**Jurado Aurea, Stalin**

DECANO O DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth**

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Burbano Lajones, Abigail Elena**

OPONENTE

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo General	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1 MARCO REFERENCIAL	9
4.2 MARCO TEÓRICO	11
4.2.1 Artrosis de rodilla	11
4.2.1.1 Epidemiología	11
4.2.1.2 Factores de riesgo	12
4.2.1.2.1 Factores de riesgo no modificables	12
4.2.1.2.2 Factores de riesgo modificables	13
4.2.1.3 Diagnóstico	14
4.2.1.4 Manifestaciones clínicas	15
4.2.1.5 Complicaciones de la artrosis de rodilla en adultos mayores	16
4.2.1.6 Alteraciones de la marcha en adultos mayores con artrosis de rodilla	17
4.2.2 Condición física	18
4.2.2.1 El rango de movimiento	18
4.2.2.2 Fuerza muscular	20
4.2.2.2.1 Evaluación de la fuerza muscular cuádriceps	21
4.2.2.2.2 Evaluación de la fuerza muscular isquiotibial	22
4.2.2.3 La flexibilidad de isquiotibiales	22
4.2.3 Riesgo de Caída	23
4.3 MARCO LEGAL	25
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	27
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES	28
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29
7.1 Justificación de la investigación	29
7.2 Población y muestra	30
7.2.1 Criterios de inclusión	30
7.2.2 Criterios de exclusión	30
7.3 Técnicas e instrumentos de recolección y medición de la información	31
7.3.1 Técnicas	31
7.3.2 Instrumentos	31
7.4 Análisis estadístico	33
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	34
8.1 Análisis e interpretación de resultados	34
9. CONCLUSIONES	37
10. RECOMENDACIONES	39
11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	40
REFERENCIAS	47
ANEXOS	54

## RESUMEN

La artrosis de rodilla es una enfermedad caracterizada por la degeneración articular y este diagnóstico se establece con mayor frecuencia en los adultos mayores. **Objetivo:** Determinar la condición física y el riesgo de caídas de los adultos mayores con artrosis de rodilla del centro “Fisiocare” durante el periodo de mayo a septiembre del 2023. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional prospectivo, en el que se incluyeron a 89 adultos mayores. Se valoró la condición física, siendo sus indicadores el rango articular, la fuerza muscular y la flexibilidad de los isquiotibiales. Los instrumentos utilizados fueron el goniómetro, el test de Daniels y el test de chair sit and reach. Además, se evaluó el riesgo de caída con el test de Tinetti. **Resultados:** Se presentó mayor prevalencia de artrosis en la rodilla derecha (40.45%). El rango de flexión fue mayor a 140° y el rango de extensión fue completo en más del 80% en todos los casos. La fuerza muscular cuádriceps presentó más de 4 puntos promedio de forma global y la fuerza muscular isquiotibial de la rodilla derecha fue la única que demostró diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre hombres y mujeres. La flexibilidad de los isquiotibiales fue incompleta (-0cm) en más del 50% de los casos. El riesgo de caída moderado y alto sumaron un promedio total de 47.19%. **Conclusión:** Los adultos mayores incluidos en el estudio presentaron alteraciones de la condición física principalmente en la flexibilidad y fuerza muscular isquiotibial. El riesgo de caída en sus categorías más relevantes, fueron ligeramente inferiores al 50%.

**Palabras clave:** Adultos Mayores; Artrosis de Rodilla; Riesgo de Caída; Flexibilidad; Fuerza Muscular; Rango del Movimiento Articular.

## ABSTRACT

Knee arthrosis is a disease characterized by joint degeneration and this diagnosis is most often established in older adults. **Objective:** To determine the physical condition and risk of falls of older adults with knee osteoarthritis from the "Fisiocare" center during the period from May to September 2023. **Methodology:** A prospective observational study was conducted, in which 89 older adults were included. Physical condition was evaluated, with indicators being the range of motion, muscle strength and flexibility of the hamstrings. The instruments used were the goniometer, the Daniels test and the chair sit and reach test. In addition, the risk of falling was evaluated with the Tinetti test. **Results:** There was a higher prevalence of osteoarthritis in the right knee (40.45%). The bending range was greater than 140° and the extension range was complete in more than 80% in all cases. Quadricipital muscle strength presented more than 4 points overall and hamstring muscle strength of the right knee was the only one that showed significant differences ( $p < 0.05$ ) between men and women. Flexibility of the hamstrings was incomplete (-0cm) in more than 50% of cases. The risk of moderate and high fall totaled a total average of 47.19%. **Conclusion:** The older adults included in the study presented physical condition alterations mainly in flexibility and hamstring muscle strength. The risk of falling in the most relevant categories was slightly less than 50%.

**Keywords:** Older Adults; Knee Osteoarthritis; Falling Risk; Flexibility; Muscular Strength; Joint Range Of Motion.

## INTRODUCCIÓN

La población de adultos mayores se encuentra en crecimiento y según datos de la Organización de las Naciones Unidas<sup>1</sup> en su oficio Perspectivas de la Población Mundial 2022, se prevé "que la proporción de la población mundial de 65 años o más aumente del 10 por ciento en 2022 al 16 por ciento en 2050".

El incremento de la esperanza de vida en las personas conlleva una serie de cambios demográficos, los cuales influyen sobre la salud. Las alteraciones musculoesqueléticas son comunes en los adultos mayores, siendo la osteoartritis o artrosis la segunda afección con mayor frecuencia en dicha población en países desarrollados según la revisión sistemática de Fejer y Ruhe<sup>2</sup>.

Especialmente, la artrosis de rodilla es la enfermedad degenerativa más común y causante de discapacidad en los adultos mayores<sup>3</sup>; y aunque la presente enfermedad no es una consecuencia normal de la edad, suele estar relacionada con ella<sup>4</sup>.

La artrosis de rodilla presenta manifestaciones clínicas que afectan la calidad de vida de las personas. El dolor y la rigidez son los signos y síntomas más comunes<sup>4</sup>. Sin embargo, existen otros factores que se deben evaluar con el fin de reconocer las deficiencias que presentan los adultos mayores con esta enfermedad, y posteriormente actuar sobre dichos déficits. Entre aquellos factores que deben ser evaluados se puede mencionar a la condición física y al riesgo de caída, ya que son variables que muy probablemente presenten alteraciones por las disfunciones que genera la artrosis de rodilla.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La osteoartritis o artrosis es una enfermedad degenerativa que afecta el cartílago articular y puede causar dolor, rigidez e incapacidad funcional; son las articulaciones de carga las más afectadas, como las rodillas y las caderas<sup>5</sup>. En las últimas décadas se ha demostrado que la artrosis tiene un componente inflamatorio con incremento de la actividad de las citoquinas y otras enzimas que degradan la matriz del cartílago<sup>6</sup>. Así mismo, la artrosis ocasiona daños en "la sinovia, meniscos, ligamentos periarticulares y el hueso subcondral"<sup>3</sup>.

La artrosis de rodilla es una afección articular que es más frecuente en los adultos mayores, quienes debido al proceso de envejecimiento presentan alteraciones en el sistema osteomuscular. Esto se relaciona con la reducción de masa y fuerza muscular, lo cual favorece que las personas desarrollen disfunciones tales como modificaciones en la biomecánica de la marcha, incremento en el riesgo de caídas y la disminución de capacidades físicas que limitan la realización de las actividades de la vida diaria<sup>7</sup>.

El estudio Woolf y Pflugel<sup>8</sup>, el cual fue reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las Naciones Unidas, menciona que la artrosis afecta al 9.6% de los hombres y al 18% de las mujeres mayores de 60 años. Otro estudio de Reginato et al.<sup>9</sup> reporta que la prevalencia de la osteoartritis puede variar, llegando hasta más de un 30% en la población mundial.

A partir de las estadísticas antes mencionadas, se estima que la artrosis de rodilla en países industrializados como los Estados Unidos se presenta en el 33.6% de la población mayor de 65 años, siendo más prevalente en las mujeres (42.1%) que en los hombres (31.2%)<sup>4</sup>. Además, el 80% de las personas con artrosis de rodilla presentan limitaciones para su movilización<sup>10</sup>.

Conforme a un estudio realizado por Tisalema<sup>10</sup>, en el Ecuador no existen datos específicos, pero se estima que esta patología aparece entre los 50 a 75 años.

Por otra parte, las caídas son un problema común en la población de adultos mayores y pueden tener diversas causas. Algunos de los factores de riesgo

más comunes incluyen la alteración del equilibrio, la debilidad muscular, los mareos y la dificultad para caminar<sup>11</sup>. Estos factores pueden ser causados por una variedad de condiciones de salud, incluyendo las alteraciones musculoesqueléticas como la artrosis de rodilla.

Entre 2000 y 2050, se estima que la proporción de los habitantes del planeta, mayores a 60 años se duplicará, pasando del 11% al 22%, por lo que se considera que el mundo presenta un proceso de envejecimiento acelerado<sup>12</sup>.

Según el Ministerio de Inclusión Económica y Social<sup>13</sup>, en Ecuador la cifra de personas mayores a 65 años alcanza 1 049.824, lo que equivale al 6,5% de la población total. Dada la estimación mundial sobre el aumento de los adultos mayores y considerando las cifras nacionales, la realización de un estudio sobre la condición física en la población geriátrica es fundamental, porque el fenómeno del envejecimiento demográfico es irreversible, mientras que la prevalencia de desarrollar artrosis de rodilla en esta población es alta.

En el estudio de Guerrero y Luna<sup>14</sup> se realizaron evaluaciones de fuerza muscular y rango articular en adultos mayores con artrosis de rodilla (n=40), entre los resultados que se obtuvieron se menciona que entre el 25% al 28% de dicha población no logró superar la resistencia máxima del examinador al realizar el test de fuerza muscular de Daniels; además de presentar limitaciones en la flexo-extensión en el 13% de los participantes.

Otro estudio valoró la flexibilidad de los isquiotibiales en adultos mayores sanos a través del test chair sit and reach y reportó que los hombres y mujeres entre 60 a 70 años presentaron resultados diversos con valores de  $-0.11 \pm 9.86$  y  $1.87 \pm 10.95$  respectivamente al sexo; y en hombres y mujeres entre 70 a 80 años los resultados fueron  $1.98 \pm 11.57$  y  $2.05 \pm 14.40$ , así mismo respectivamente al sexo<sup>15</sup>. Si bien los promedios resultantes son en su mayoría positivos, se debe considerar que el estudio no declara que esta población posea alguna enfermedad musculoesquelética. Sin embargo, se conoce que la artrosis de rodilla puede modificar los rangos de extensión, tal como lo reportó el estudio anterior, por lo que se puede inferir que los adultos



mayores con artrosis de rodilla si presentarán disminución de la flexibilidad de isquiotibiales.

En la revisión sistemática de Omaña et al.<sup>16</sup> se estudió el riesgo de caída en adultos mayores; entre los instrumentos aplicados en la población mencionada, se menciona a la escala de Tinetti, la cual fue utilizada en 12 de los 21 estudios incluidos. Los resultados mostraron un promedio de 20,6 puntos en la escala de Tinetti, lo cual se interpreta como un riesgo de caída moderado. La limitación con el presente estudio es que incluyó artículos de adultos mayores no solo con enfermedades musculoesqueléticas, sino también neurodegenerativas como el Parkinson, por lo que los resultados podrían variar según las morbilidades de la población estudiada.

En la ciudad de Guayaquil existen diversos centros de salud que incluyen el servicio de fisioterapia para adultos mayores con artrosis de rodilla. Dentro del tratamiento conservador se mantienen protocolos como la aplicación de magnetoterapia, electroestimulación, termoterapia, hidroterapia, entre otros. Este tipo de tratamientos al ser generalizados, no son totalmente efectivos para lograr una disminución del dolor o para mejorar la función de la persona, ya que, si no existe una evaluación previa, se desconoce el estado inicial del paciente y no se aplica un tratamiento enfocado en las necesidades de cada persona.

En el Centro de Rehabilitación "FISIOCARE", en el cantón Samborondón, asisten una gran cantidad de pacientes que presentan antecedentes de artrosis de rodilla, algunos de ellos diagnosticados por su médico clínico y otros sin diagnóstico previo; por esta razón, es de suma importancia realizar una evaluación adecuada previa de la condición física, para determinar un correcto tratamiento. Además de conocer la probabilidad de que la persona sufra una caída con el objetivo de realizar intervenciones que permitan prevenir dichas situaciones.

Por tanto, el presente trabajo pretende evaluar de forma apropiada la condición física de dichos pacientes y el riesgo de caídas, con la finalidad de aplicar un tratamiento idóneo, además de aportar información necesaria que

ayude a mejorar su estilo de vida, disminuyendo el dolor y favoreciendo la capacidad de desenvolverse en actividades de la vida diaria. Cabe mencionar que este proyecto es viable ya que se cuenta con los recursos necesarios, la población objetivo, así como el acceso total al establecimiento donde se tomará la debida información que permitirá el desarrollo de este estudio.

En base a la información descrita, se plantea la pregunta de investigación:

## **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la condición física y el riesgo de caídas en los adultos mayores con artrosis de rodilla en el centro de rehabilitación “Fisiocare” en el cantón Samborondón durante el periodo de mayo a septiembre del 2023?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Determinar la condición física y el riesgo de caídas de los adultos mayores con artrosis de rodilla en el centro de rehabilitación “Fisiocare” en el cantón Samborondón durante el periodo de mayo a septiembre del 2023.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Evaluar el dolor, la fuerza muscular, rango articular y flexibilidad de isquiotibiales, a través de la utilización de diversos instrumentos, entre ellos: la escala de EVA, la escala de Daniels, un goniómetro universal y el test de chair sit and reach.
2. Evaluar el riesgo de caídas en adultos mayores a través del test de Tinetti.
3. Analizar los resultados de las evaluaciones realizadas a los pacientes adultos mayores.
4. Proponer una guía de programa fisioterapéutico para los pacientes adultos mayores con artrosis de rodilla.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La población geriátrica presenta un crecimiento acelerado, y el proceso de envejecimiento conlleva a diversas afectaciones del sistema musculoesquelético, entre ellas la artrosis de rodilla.

La artrosis de rodilla es un problema de salud pública que genera grandes gastos a largo plazo, puesto que la enfermedad es degenerativa e irreversible. Además de ello se compromete el bienestar y calidad de vida de los adultos mayores con esta enfermedad por la disminución de sus capacidades físicas, lo cual implica una pérdida de su independencia y mayor riesgo a desarrollar otras condiciones de salud.

Si bien existen múltiples tratamientos médicos que se pueden aplicar en la población con artrosis de rodilla, sin embargo, la fisioterapia es una de las ramas de las ciencias médicas que tiene mayor afluencia de este tipo de personas, ya que se han demostrado beneficios sobre la disminución del dolor y mejoría de la funcionalidad cuando se aplican tratamientos conservadores.

Dado las diversas condiciones que puede desarrollar un adulto mayor con artrosis de rodilla, es de suma importancia que las intervenciones en fisioterapia estén enfocadas en las deficiencias que este grupo poblacional presenta. Por ello, la evaluación se considera una herramienta fundamental para determinar la condición física con la cual arriba el paciente, y dado que existe mayor riesgo de caída en los adultos mayores, se debe considerar como un factor que indudablemente debería ser valorado con el fin de desarrollar o aplicar protocolos que disminuyan esta probabilidad.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 MARCO REFERENCIAL

El estudio "**Evaluación Funcional de la articulación de la rodilla en Adultos Mayores con artrosis que asisten al Centro Gerontológico "Dr. Arsenio De La Torre Marcillo"**", realizado por Guerrero y Luna<sup>14</sup>, tuvo como objetivo determinar la condición funcional de la articulación de la rodilla en los adultos mayores con artrosis. Se incluyeron a cuarenta participantes, de los cuales el 88% correspondían al sexo femenino y más del 50% referían bastante dolor al estar de pie y al subir las escaleras. En la valoración goniométrica, el estudio manifiesta que el 53% de los pacientes presentaron una flexión que se consideraba en rangos normales, mientras que el 13% debido al dolor generado por la flexión, no pudieron completar el movimiento. Por otra parte, el 18% logró una extensión activa completa y el otro 18% completo la extensión de forma pasiva. En cuanto a la valoración de la fuerza muscular del cuádriceps a través del test de Daniels, el 48% presentó una calificación de 5, es decir que lograron vencer la máxima resistencia manual del examinador. A pesar de los resultados, los integrantes de la muestra también incluían a personas con secuelas de fracturas o artroplastias, por lo que los resultados pueden no haber sido fieles según el objetivo.

El estudio de Sabater<sup>17</sup> titulado "**Evolución de gonartrosis en adultos mayores**", tuvo por objeto determinar la evolución de la fuerza, dolor, flexibilidad y rango articular en pacientes que padecen gonartrosis y que son tratados con kinesiología. La muestra fueron cincuenta pacientes entre 65 y 80 años. En cuanto al rango articular, los resultados se demostraron en porcentajes de mejoría por la intervención kinesiológica, por lo que no se mencionaron los grados de movimiento articular iniciales. Sin embargo, con respecto a la fuerza muscular previa al tratamiento, la musculatura isquiotibial tuvo una calificación de 5 en el 84% de los casos y calificación de 4 en el 16% de los participantes. En la evaluación del músculo cuádriceps, los porcentajes

según la calificación fueron iguales en comparación con la valoración de los isquiotibiales. Es necesario mencionar que posterior al tratamiento kinesiológico la mayoría de los participantes lograron una calificación de 5+. En el test de chair sit and reach, la evaluación pretratamiento demostró un valor promedio de -21.8 cm +-6.4 cm.

El trabajo "**Evaluación de la condición funcional de marcha, equilibrio y grado de riesgo de caída en adultos mayores que asisten a un programa de actividad física en la ciudad de Guayaquil**", realizado por Barrera y Tello<sup>18</sup>, ingresó a cincuenta y siete participantes como parte de su muestra, de los cuales entre los 65 a 69 años, la población femenina correspondía al 44% y el 19% representaban al sexo masculino; entre los 70 a los 88 años, los porcentajes según el sexo eran más variables, siendo la mayoría hombres. Para la valoración del riesgo de caída, el estudio utilizó el test de Tinetti y los resultados se dividieron según las subescalas de marcha y equilibrio. El 32% del grupo femenino presentó una marcha independiente y un 28% de marcha variable, mientras que sobre el equilibrio un 54% tuvo resultados normales y solo un 6% presentó alteraciones sobre esta capacidad. En el grupo masculino, el 17% fue calificado con una marcha independiente y un 23% obtuvo resultados de marcha variable. Mientras que el 33% de los hombres tenían un equilibrio normal y solo el 7% presentaban desequilibrios. Los resultados finales sobre el riesgo de caída demostraron que el 4% y 7% de las mujeres y hombres respectivamente, tenían alto riesgo de caída; mientras que el 56% y 33% de mujeres y hombres tuvieron resultados entre moderado y bajo riesgo de caída.

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

### **4.2.1 Artrosis de rodilla**

La artrosis u osteoartritis es la enfermedad degenerativa más común de las articulaciones sinoviales; causante de discapacidad y disminución de la calidad de vida en los adultos mayores<sup>19</sup>. Si bien en el curso de esta patología el cartílago es la estructura mayormente afectada, sin embargo, otros componentes articulares como el hueso subcondral, la sinovia e incluso los ligamentos también presentan cambios progresivos<sup>3</sup>.

La osteoartritis es más común en articulaciones que soportan peso, siendo la rodilla la articulación con mayor frecuencia de afectación<sup>9</sup>. La artrosis de rodilla produce daños a los compartimentos tibiofemoral medial, tibiofemoral lateral y patelofemoral de la articulación<sup>4</sup>. Puede existir mayor desgaste en uno u otro compartimento, sin embargo, no es común una afectación aislada<sup>20</sup>.

Esta enfermedad en particular, al afectar una estructura de los miembros inferiores, influye sobre la movilidad de la persona haciéndola cada vez más dependiente, lo cual disminuye la calidad de vida de la persona e incrementa el riesgo de desarrollar otras condiciones de salud, así como aumenta el riesgo de mortalidad<sup>21</sup>.

#### **4.2.1.1 Epidemiología**

Se estima que 250 millones de personas mayores de 50 años padecen de artrosis de rodilla<sup>21</sup>; siendo más común en las mujeres que en los hombres<sup>22</sup>.

Típicamente la artrosis de rodilla comienza en personas con más de 45 años<sup>23</sup>. Y usualmente se desarrolla lentamente durante 10 a 15 años<sup>4</sup>. Consecuentemente, más de la mitad de la población mundial mayor o igual a 65 años presenta artrosis de rodilla<sup>19</sup>. La relación que tiene la artrosis con la edad favorece el incremento de la prevalencia e incidencia de los casos.

El estudio de Turkiewicz et al<sup>24</sup> proyectó que la prevalencia de la artrosis a nivel mundial para el año 2032 sería de 26.000 casos por cada millón de

habitantes mayores o iguales de 45 años, y específicamente, la artrosis de rodilla tendría un incremento del 13,8 al 15,7% de casos.

#### **4.2.1.2 Factores de riesgo**

La artrosis de rodilla es un proceso degenerativo del cartílago articular, en donde intervienen mediadores inflamatorios y catabólicos en el estudio fisiopatológico, sin embargo, existen factores que predisponen a la persona para que desarrolle esta enfermedad.

##### **4.2.1.2.1 Factores de riesgo no modificables**

**Sexo y raza:** El sexo en el que predomina la artrosis de rodilla es en las mujeres. Además de que la población europea y estadounidense posee mayor predisposición a desarrollarla<sup>25</sup>. Sin embargo, en comparación, la artrosis de rodilla es más frecuente en las mujeres chinas que en las mujeres estadounidenses<sup>22</sup>. Por otra parte, el primer gran estudio que determinó la prevalencia de artrosis en 13 países latinoamericanos encontró que en 3040 participantes (62.5 ± 10.5 años), el 31.2% de los casos presentaron artrosis de rodilla y en el 22.9% se presentó artrosis de rodilla y mano<sup>9</sup>. Es decir que, sumado ambos porcentajes, más del 50% de las personas con artrosis en países latinoamericanos, desarrollan esta enfermedad en la articulación de la rodilla.

**Edad:** Si bien la artrosis de rodilla no se debe considerar como una consecuencia normal de la edad, sin embargo, esta enfermedad aumenta su predisposición conforme mayor edad tenga la persona. Como se había mencionado anteriormente, aproximadamente más de la mitad de la población adulta mayor presenta artrosis de rodilla.

**Genética:** "La artrosis se ha asociado con un polimorfismo de un solo nucleótido en el gen del factor 5 de crecimiento y diferenciación, que está involucrado en el desarrollo de huesos y cartílagos sanos"<sup>25</sup>. Actualmente siguen en investigación otras alteraciones genéticas que predispongan la aparición de la artrosis, sin embargo, es necesario mencionar que la misma edad favorece dichas alteraciones genéticas.



**Alineación de los huesos:** Los huesos que conforman la articulación de la rodilla, principalmente el fémur, la tibia y la patela mantienen una posición en el cuerpo humano, sin embargo, en ciertas personas esta alineación no es apropiada, por lo que se presentan desalineaciones como las rodillas en varo o valgo. Esto último favorece que haya mayor descarga de peso en el compartimento medial y lateral respectivamente, y de esta forma se contribuye a la progresión de la artrosis<sup>26</sup>.

**Traumas o lesiones previas:** Existe evidencia que demuestra diferencias degenerativas estructurales en la articulación de la rodilla posterior a lesiones del ligamento cruzado anterior y meniscos<sup>27.28</sup>.

#### **4.2.1.2.2 Factores de riesgo modificables**

**Sobrepeso y obesidad:** Varios son los estudios que indican que el sobrepeso u obesidad es uno de los factores que mayormente predisponen el desarrollo de la artrosis de rodilla<sup>29</sup>. Cada libra de peso ganado agrega o incrementa de 2 a 4 libras de presión a las rodillas<sup>4</sup>. Además, se debe considerar que el exceso de tejido adiposo es un factor que favorece la inflamación sistémica en el cuerpo humano e influye en el desarrollo del síndrome metabólico caracterizado principalmente por enfermedades como: la dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial<sup>30</sup>. El síndrome metabólico permite la progresión de la artrosis de rodilla, ya que, a mayor inflamación corporal, existirá mayor desgaste articular.

**Sedentarismo:** El sedentarismo propicia la progresión de la artrosis de rodilla. Al mantener la inactividad por un tiempo prolongado, se produce la atrofia muscular, además de considerar que los adultos mayores desarrollan sarcopenia<sup>31</sup>; por lo que la artrosis de rodilla en los adultos mayores suele estar marcado por disminución de las características potenciales del músculo, y esto a su vez aumenta el dolor y disminuye la funcionalidad de la persona<sup>32</sup>.

## **Actividad laboral y deportiva intensa**

Ciertas actividades laborales que demanden movimientos repetitivos a la rodilla como: sentadillas, saltar, agacharse, arrodillarse, etc., pueden provocar artrosis en esta articulación. Por ejemplo, los trabajadores del campo y de la construcción, así como la población militar tienen mayor riesgo de desarrollar esta enfermedad<sup>25</sup>.

Los deportes de alta intensidad y de contacto generan mayor desgaste articular por el estrés que se genera durante la actividad y por la posibilidad de lesionarse, lo cual puede favorecer el desarrollo de una artrosis de rodilla postraumática<sup>6</sup>.

Como ejemplo se menciona al estudio de tipo revisión sistemática de Petrillo et al.<sup>33</sup> el cual demostró que futbolistas profesionales ( $54.7 \pm 8.8$  años), tuvieron mayor prevalencia de la artrosis de rodilla según el diagnóstico clínico (14.6%) y por imagen (53.7%), en comparación con futbolistas recreacionales ( $56.3 \pm 10.3$  años), quienes tuvieron menor porcentaje de esta enfermedad según signos clínicos (12.9%) y estudios por imagen (31.9%).

### **4.2.1.3 Diagnóstico**

Según Harris y Crawford<sup>34</sup> "El establecimiento del diagnóstico de artrosis requiere una combinación de datos de la historia clínica y de hallazgos en la exploración física y en los estudios de imagen".

El diagnóstico temprano de esta la artrosis de rodilla es complejo, ya que la clínica puede desarrollarse de forma rápida o lenta según la persona.

Como parte de la historia clínica en la artrosis de rodilla, es fundamental tomar en consideración los factores de riesgo previamente mencionados, como la edad, sexo, peso corporal, actividades diarias, historia familiar de enfermedades e inclusive labor o trabajo en el que se desempeña<sup>35</sup>.

En cuanto a la exploración física de la artrosis de rodilla, a través de la observación y palpación se logra identificar signos de la inflamación como rubor, calor y edema o derrame articular, presencia de quistes poplíteos,

limitación del movimiento durante la movilización pasiva de la articulación de la rodilla y crepitaciones; además en estadios avanzados de la enfermedad se logra observar casos de subluxaciones articulares y deformidad en valgo y varo de rodilla, lo cual limitará la marcha de persona<sup>36</sup>.

Aunque el establecimiento del diagnóstico de la artrosis de rodilla es habitualmente clínico, es común que se realicen estudios por imagen, generalmente los rayos X.

Las características que se pueden encontrar en personas con artrosis de rodilla a través de los rayos X son: "estrechamiento del espacio articular, formación de osteofitos, esclerosis subcondral y quistes"<sup>25</sup>.

Según el estudio de Aljehani, et al<sup>37</sup>, para la medición de la artrosis de rodilla a través de los rayos X, generalmente se utiliza la escala de Kellgren-Lawrence, la cual se divide de 0 a 4 grados y determina la afectación de la enfermedad según los signos encontrados. La escala se explica a continuación:

Grado 0: no hay disminución del espacio articular; no presencia de artrosis.

Grado 1: dudosa disminución del espacio articular; posible formación de osteofitos.

Grado 2: posible disminución del espacio articular; definitiva presencia de osteofitos.

Grado 3: estrechamiento definitivo del espacio articular, formación moderada de osteofitos; presencia de esclerosis y posible deformación de los extremos óseos.

Grado 4: Estrechamiento severo del espacio articular, osteofitos y esclerosis marcada y deformidad definida de los extremos óseos.

#### **4.2.1.4 Manifestaciones clínicas**

Según Harris y Crawford<sup>34</sup> "Los signos y los síntomas de la artrosis, que pueden aparecer de manera rápida o lenta, son los de dolor y rigidez articulares, y alteración funcional".

El dolor es una característica fundamental de la artrosis de rodilla, sin embargo, es necesario manifestar que, aunque es poco común, no todas las personas con esta condición presentan dolor<sup>38</sup>.

El dolor en la artrosis de rodilla se percibe por la afectación de diversos tejidos, como pueden ser: la inflamación de la sinovia, la entesis, distensión de la cápsula articular, espasmos de musculatura periarticular, alteraciones en los ligamentos y hueso subcondral y la irritación de las terminaciones nerviosas por la presencia de osteofitos<sup>34,38</sup>.

Los pacientes con artrosis de rodilla describen al dolor inicialmente de forma difusa o sorda y profunda, el cual suele activarse con la actividad y cede al reposo; sin embargo, en estadios avanzados también puede presentarse en reposo<sup>34</sup>.

En cuanto a la rigidez, suele ser matinal y puede presentarse posterior a una sedestación prolongada; tiene una duración menor a 30 minutos habitualmente y conforme la persona realiza mayor movilidad con la articulación afectada, la rigidez disminuye. Al realizar los movimientos de rodilla, pueden presentarse crepitaciones<sup>23</sup>.

Con el progreso de la enfermedad, se presenta la limitación funcional, ya sea por el dolor, la disminución de masa y fuerza muscular y por la inestabilidad articular que manifiestan las personas afectadas<sup>23,34</sup>.

#### **4.2.1.5 Complicaciones de la artrosis de rodilla en adultos mayores**

En las fases avanzadas de la artrosis de rodilla las manifestaciones clínicas como el dolor, la rigidez, la limitación funcional y la disminución de fuerza muscular se agravan, lo cual favorece una involución de la movilidad de la persona, trastornos del sueño, depresión, fatiga y la reducción de la calidad de vida<sup>21</sup>.

El dolor crónico generado por la artrosis de rodilla causa episodios depresivos y provoca un círculo vicioso en el que el dolor limita la actividad y la inactividad física contribuye a un mayor dolor de rodilla y aumento de peso. Indiscutiblemente, la artrosis de rodilla está afectando la salud mental de las personas y también afecta las probabilidades de ideas suicidas, lo que hace que esta enfermedad no solo sea un problema económico, sino también tiene una carga social importante<sup>39</sup>.

Además del dolor, las alteraciones del movimiento, específicamente el de la marcha, predisponen a los adultos mayores con artrosis de rodilla a que sean cada vez más dependientes y propensos a caídas.

#### **4.2.1.6 Alteraciones de la marcha en adultos mayores con artrosis de rodilla**

La marcha es una de las actividades que permiten la funcionalidad y la independencia del ser humano, sin embargo, el fenómeno del envejecimiento, así como las enfermedades musculoesqueléticas producen alteraciones en esta actividad<sup>40</sup>.

En los adultos mayores, las alteraciones de la marcha se presentan por la disminución de capacidades físicas como el equilibrio y la fuerza muscular<sup>41</sup>. Sumado a ello, se han estudiado los factores biomecánicos que alteran la marcha por la presencia de la artrosis de rodilla. El estudio de van Tunen et al.<sup>42</sup> describe a estos factores, entre ellos:

1. Deformidades en valgo o varo de rodilla: durante la marcha se incrementa la descarga de peso en alguno de los compartimentos tibiofemorales, favoreciendo una marcha inestable.
2. La alteración de la propiocepción: la estimulación aferente no se interpreta correctamente por la alteración de los propioceptores, por lo que se disminuye la coordinación de los movimientos y se reduce la estabilidad durante la fase de apoyo de la marcha.
3. Disfunción muscular y laxitud: la pérdida de masa y fuerza muscular que ocasiona la limitación funcional, el sedentarismo y/o la sarcopenia que

acompaña a los adultos mayores; además de la pérdida de la estabilización ligamentosa y articular.

Por otra parte, en diversos estudios, la evaluación de la marcha se la ha realizado sobre todo en el plano frontal. Los resultados demuestran que en personas con artrosis de rodilla se destaca un mayor movimiento de flexión de cadera y una disminución de la flexión de rodilla durante la marcha, siendo esto una forma compensatoria para evitar el dolor al disminuir los rangos de movimiento de rodilla<sup>22</sup>. Entre otros cambios cinemáticos de la marcha en los adultos mayores con artrosis de la rodilla, se puede mencionar a los cambios de velocidad, longitud y amplitud del paso<sup>43</sup>.

Todos los factores antes mencionados predisponen al adulto mayor al riesgo de caída y esto aumenta el riesgo de sufrir lesiones como: fracturas de cadera, contusiones y traumatismos craneoencefálicos, agravando la condición de salud de la persona o inclusive generarle la muerte<sup>44</sup>.

#### **4.2.2 Condición física**

Según Caspersen, Powell y Christenson<sup>45</sup> la condición física es un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física.

A continuación, la evaluación de la condición física en adultos mayores con artrosis de rodilla se puede realizar a través de diversos parámetros que cumplan con la definición antes manifestada, como son: el rango de movimiento, fuerza muscular y la flexibilidad de isquiotibiales.

##### **4.2.2.1 El rango de movimiento**

Es la capacidad de movimiento total de una articulación; existe una clasificación del rango de movimiento, entre ellos: el pasivo, el activo y el activo asistido<sup>46</sup>.

Para la medición de los movimientos principales de la rodilla, que son la flexión y la extensión, se tomará como base a las indicaciones del libro de

Taboadela<sup>47</sup>: "Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales".

### **Goniometría de la flexión activa de la rodilla**

1. El paciente se ubicará en decúbito supino con el miembro inferior descansando sobre la camilla.
2. El eje del goniómetro se coloca en dirección al cóndilo femoral externo.
3. El brazo fijo del goniómetro apunta al trocánter mayor y el brazo móvil toma de referencia al maléolo externo.
4. Se solicita al paciente realizar la flexión de la cadera y rodilla en el máximo de rango posible. La flexión de cadera se solicita con el fin de inhibir la musculatura extensora de rodilla.
5. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento de la pierna y se registran los grados o ángulo que se demuestra en el eje.

Los valores normales de flexión de rodilla varían entre 135° a 150°.

### **Goniometría de la extensión pasiva de la rodilla**

1. El paciente se ubicará en decúbito prono con el miembro inferior descansando en la superficie de la cama o camilla; se coloca una almohada debajo de la parte distal del muslo.
2. El eje del goniómetro se coloca sobre el cóndilo externo del fémur.
3. El brazo fijo del goniómetro apunta hacia el trocánter mayor y el brazo móvil se dirige hacia el maléolo externo.
4. Se miden y registran los grados de extensión pasiva de la rodilla generada por la relajación de todas las estructuras del miembro inferior valorado.

Los valores normales de extensión pasiva son de 0° a -10°.

#### 4.2.2.2 Fuerza muscular

Zatsiorski<sup>48</sup> define a la fuerza como la “capacidad para superar la resistencia externa o de reaccionar a ella mediante tensiones musculares”.

La valoración de la fuerza muscular es un indicador importante para conocer la condición física de los adultos mayores con artrosis de rodilla, ya que se debe de considerar que en esta población es común el desarrollo de la sarcopenia, así como la presencia de limitaciones funcionales y el sedentarismo, los cuales son factores que influirán sobre los resultados de la fuerza muscular<sup>49</sup>.

Para la valoración de la fuerza muscular existen diversas escalas, entre ellas, la más conocida es el test de Daniels, “el cual es una herramienta utilizada para medir la fuerza de los músculos en el cuerpo humano, especialmente en pacientes con trastornos neuromusculares o lesiones localizadas”<sup>50</sup>.

Según Sánchez<sup>50</sup>, la escala de Daniels caracteriza a sus diferentes grados de la siguiente forma:

0: no hay activación muscular visible ni palpable.

1: hay activación muscular visible y palpable, pero no se presenta la movilidad articular.

2: la capacidad muscular logra movilizar a la articulación en un rango completo, sin embargo, solo lo ejecuta en una posición en la que no influya la gravedad.

3: la capacidad muscular logra movilizar a la articulación en un rango completo en una posición que influya la gravedad.

4: la capacidad muscular logra movilizar a la articulación en un rango completo en una posición que influya la gravedad y sumado a la resistencia moderada que ejecuta el examinador con sus manos.



5: la capacidad muscular logra movilizar a la articulación en un rango completo en una posición que influya la gravedad y sumado a la resistencia máxima que ejecuta el examinador con sus manos.

El libro de Hislop y Montgomery<sup>51</sup>: "Pruebas funcionales musculares", describe la valoración de la musculatura principal de la rodilla según la escala de Daniels, la cual se describirá en el siguiente apartado.

#### **4.2.2.2.1 Evaluación de la fuerza muscular cuádriceps**

##### **Grados 3 al 5 según escala de Daniels**

Paciente en posición sedente. Se solicita extender la rodilla hasta 0°. Se califica con grado 3 cuando cumple esta última consigna. Para la calificación de 4 o 5, el paciente deberá vencer la resistencia del examinador, quien colocará su mano por encima del tobillo de para ejercer resistencia. La puntuación 4 o 5 se asigna cuando el paciente vence la presión manual fuerte y máxima del examinador.

##### **Grado 2 según escala de Daniels**

Paciente en decúbito lateral. El examinador sostiene la pierna a valorar desde la cara interna de la rodilla y encima del tobillo, flexionando la rodilla en 90°. Se le solicita al paciente extender la rodilla; si logra completar la consigna se le otorga la calificación de 2.

##### **Grado 0 y 1 según escala de Daniels**

Paciente en decúbito supino. El examinador coloca una mano por debajo de la rodilla y con la otra palpa el tendón del cuádriceps. Se le solicita al paciente presionar la mano del examinador. Se calificará con grado 1 si se presenta actividad contráctil y 0 si no lo hay.

#### **4.2.2.2.2 Evaluación de la fuerza muscular isquiotibial**

##### **Grados 3 al 5 según escala de Daniels**

Paciente en decúbito ventral. El examinador ubicará la pierna a valorar en 45° de flexión de rodilla. Se le solicita al paciente que flexione la rodilla hasta los 90°; si completa la consigna se califica con un grado 3. Para los grados 4 y 5, el examinador colocará una resistencia encima del tobillo. Se le otorgará una calificación de 4 o 5 si mantiene una flexión de rodilla de 90° en contra de la resistencia fuerte o máxima respectivamente.

##### **Grados 2 según escala de Daniels**

Paciente en decúbito lateral. El evaluador sostiene la pierna a valorar desde la cara medial de la rodilla y encima del maléolo. El examinador coloca la rodilla del paciente en extensión. Se le solicita al paciente flexionar la rodilla; si lo logra, se califica con grado 2.

##### **Grados 0 y 1 según escala de Daniels**

Paciente en decúbito ventral. El examinador flexiona la rodilla del paciente, mientras palpa con la otra mano los tendones isquiotibiales. Se solicita al paciente que intente flexionar más la rodilla. Se califica con grado 1 cuando exista tensión en los tendones, y se califica 0 cuando no se detecta actividad contráctil.

#### **4.2.2.3 La flexibilidad de isquiotibiales**

La flexibilidad según Echevarría, Govea y Arencibia<sup>52</sup> se define como "la capacidad que tienen las articulaciones de poseer una determinada amplitud de movimiento".

La flexibilidad se puede clasificar en estática y dinámica. El tipo de flexibilidad que mayor conviene valorar en los adultos mayores es la estática activa, en la cual se mantiene una posición fija de estiramiento a través de la activación voluntaria de la musculatura<sup>52</sup>.

El test de sit and reach es muy conocido para valorar la flexibilidad de los isquiotibiales, pero su evaluación en los adultos mayores puede tener ciertas complicaciones. Es por ello que, es más viable realizar el test chair sit and reach, el cual logra evaluar la flexibilidad de los isquiotibiales con mayor seguridad y comodidad en las personas de la tercera edad<sup>53</sup>.

El test chair sit and reach consiste en que el adulto mayor se encuentre sentado al borde de una silla y extienda uno de los miembros inferiores, tocando el suelo únicamente con su talón, mientras que la otra pierna se encuentra doblada y afirmada en el piso para mantener la estabilidad; con ambas manos, una sobrepuesta sobre la otra, se le solicitará a la persona que intente tocar la punta del pie. Se medirá la distancia entre la punta del dedo medio de las manos a la punta del pie con una regla. La calificación se otorga de la siguiente forma: puntuación de 0 si la persona alcanza la punta del pie con ambas manos, calificación de - x cm cuando no logre tocar la punta del pie y + X cm cuando la persona logra llegar más allá de la punta del pie<sup>54</sup>.

#### **4.2.3 Riesgo de Caída**

La caída es un síndrome geriátrico de naturaleza multifactorial y es considerada un problema de salud pública con consecuencias físicas, sociales y psicológicas<sup>55</sup>.

Las caídas contribuyen a consecuencias de salud física que pueden ser resolutivas o permanentes. Los adultos mayores son los más propensos a sufrir caídas con una alta tasa de mortalidad<sup>44</sup>.

Debido a las consecuencias que se presentan por las caídas, es fundamental la valoración del riesgo de caída en los adultos mayores con artrosis de rodilla, quienes manifiestan alteraciones de la marcha<sup>56</sup>. Existen diversos test que miden el riesgo de caída, sin embargo, la prueba de Tinetti es más amplia y permite la valoración de dos subescalas, el equilibrio y la marcha<sup>56</sup>. La forma de evaluación del test de Tinetti se describe a continuación:

El dominio equilibrio valora la capacidad del paciente para mantener el control postural mientras está sentado en una silla, mientras se levanta

de ésta, durante el periodo inmediato tras levantarse, en bipedestación con los ojos abiertos y cerrados, mientras da un giro de 360° y el equilibrio reactivo. La subescala de equilibrio está compuesta por 9 ítems. El dominio Marcha valora la simetría del paso, la iniciación de la marcha, la base de sustentación, la fluidez, la longitud del paso, la trayectoria y la postura durante la marcha. La subescala de marcha está compuesta por 7 ítems...Se determina que existe riesgo de caída mínimo con puntuaciones totales de 19-24 puntos y riesgo de caída alto con puntuaciones <19<sup>57</sup>.

## **4.3 MARCO LEGAL**

El marco legal del presente proyecto estará respaldado por diversos artículos de la Constitución Ecuatoriana y de la Ley Orgánica de las Personas Adultas Mayores, las cuales protegen a los adultos mayores como individuos que tienen prioridad por su estatus de vulnerabilidad.

### **CONSTITUCIÓN ECUATORIANA**

#### **CAPÍTULO TERCERO: DERECHOS DE LAS PERSONAS Y GRUPOS DE ATENCIÓN PRIORITARIA**

Que, el artículo 35 de la Constitución de la República dispone que las personas adultas mayores (...), personas con discapacidad (...) y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado (...).

#### **SECCIÓN PRIMERA: ADULTOS MAYORES**

Que, el artículo 36 de la Constitución de la República del Ecuador, determina que 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 de edad.

Que, el artículo 37 de la Constitución de la República del Ecuador, garantiza a las personas adultas mayores los siguientes derechos: 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; y 7. El acceso a una vivienda que asegure una vida digna, con respeto a su opinión y consentimiento.

## **LEY ORGÁNICA DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES**

### **CAPÍTULO TERCERO: DE LOS DEBERES DEL ESTADO, SOCIEDAD Y LA FAMILIA FRENTE A LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES**

Art. 9.- Deberes del Estado. Corresponde al Estado los siguientes deberes: a) Elaborar y ejecutar políticas públicas, planes y programas que se articulen al Plan Nacional de Desarrollo, enmarcadas en la garantía de los derechos de las personas adultas mayores, tomando como base una planificación articulada entre las instituciones que integran el Sistema Nacional Especializado de Protección Integral de los Derechos de las Personas Adultas Mayores. b) Garantizar el acceso inmediato, permanente, y especializado a los servicios del Sistema Nacional de Salud, incluyendo a programas de promoción de un envejecimiento saludable y a la prevención y el tratamiento prioritario de síndromes geriátricos, enfermedades catastróficas y de alta complejidad; c) Garantizar la existencia de servicios especializados dirigidos a la población adulto mayor que brinden atención con calidad y calidez en todas las etapas del envejecimiento (...).

Art. 10.- Corresponsabilidad de la sociedad. Es corresponsabilidad de la sociedad: a) Promover y respetar los derechos de las personas adultas mayores y brindar un trato especial y preferente; b) Interponer las acciones correspondientes, ante las autoridades competentes y actuar de manera inmediata frente a situaciones de vulnerabilidad que afecten a las personas adultas mayores; c) Contribuir en la vigilancia y control de las acciones y medidas para su protección; d) Tener una cultura de respeto y solidaridad hacia las personas adultas mayores; e) Cumplir con los estándares de calidad y accesibilidad para la prestación de los servicios, de salud, educación y cultura para las personas adultas mayores (...).

Art. 11.- Corresponsabilidad de la Familia. La familia tiene la corresponsabilidad de cuidar la integridad física, mental y emocional de las personas adultas mayores y brindarles el apoyo necesario para satisfacer su desarrollo integral, respetando sus derechos, autonomía y voluntad (...).

## **5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Los adultos mayores con artrosis de rodilla del centro de rehabilitación “Fisiocare” presentan una intensidad de dolor moderada a severa, fuerza muscular, rango articular y flexibilidad disminuidos, así como un moderado riesgo de caídas.

## 6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Indicadores	Valores o categorías	Tipo de variable	Instrumento
Dolor	Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o parecida a la asociada con, daño tisular real o potencial (Raja et al. <sup>58</sup> ).		0 sin dolor 1-4 dolor leve 5-7 dolor moderado 8-10 dolor severo	Cualitativa ordinal	Test de EVA
Condición Física	Es un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física (Caspersen, Powell, Christenson) <sup>45</sup> .	Fuerza muscular	0: Ausencia de contracción 1: Contracción sin movimiento 2: Movimiento no vence la gravedad 3: Movimiento completo que vence gravedad 4: Movimiento completo contra gravedad con resistencia moderada 5: Movimiento completo contra gravedad con resistencia máxima	Cualitativa ordinal	Test de Daniels
		Rango articular	Grados de movilidad de la articulación (°).	Cuantitativa continua	Goniómetro
		Flexibilidad de isquiotibiales	Centímetros	Cuantitativa continua	Test chair sit and reach
Riesgo de caídas	Probabilidad que tiene una persona de caerse, lo cual es frecuente sobre todo en los adultos mayores (MedlinePlus) <sup>59</sup> .	Equilibrio y marcha	>19 puntos: riesgo alto de caídas: 19-23 puntos: riesgo de caídas 24-28 puntos: riesgo bajo de caídas	Cualitativa ordinal	Test de Tinetti



## **7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 Justificación de la investigación**

El enfoque cuantitativo se define como un proceso en el que se recolectan datos en base a una medición numérica, con el fin comprobar una hipótesis<sup>60</sup>. El presente trabajo de investigación declara la aplicación de este tipo de enfoque, ya que mediante las evaluaciones que se realizaron en los adultos mayores con artrosis de rodilla, se midieron las variables previamente definidas como condición física y riesgo de caídas; y posteriormente se comprobó la hipótesis que se declaró en base a estudios previos semejantes.

El alcance descriptivo se define como un proceso que busca detallar características y perfiles de personas y someterlos a un análisis; pretenden medir o recoger información, mas no la modifican<sup>60</sup>. En particular, en el presente estudio, la información que se registró se basó en la descripción de los resultados de las pruebas de fuerza muscular, rango articular y flexibilidad de isquiotibiales, que correspondieron a la condición física, y el riesgo de caída en la población objetivo.

El diseño no experimental se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables, pues su fin radica en analizar a través de la observación a los fenómenos o características en un entorno natural. Y los diseños de investigación transeccional o transversal son aquellos en los que los datos obtenidos se han recolectado en un solo momento<sup>60</sup>. El presente trabajo de investigación es no experimental y transversal, ya que los investigadores no realizaron intervención alguna, por lo que no hubo modificación de las variables y las evaluaciones se realizaron en un tiempo único.

## **7.2 Población y muestra**

La población del presente estudio estuvo conformada por un grupo de adultos mayores con artrosis de rodilla referidos por el centro FISIOCARE para que sean contactados y puedan participar en la presente investigación. Del total de la población (n=128), no se logró contactar a 12 participantes, y otros 27 no cumplieron con los criterios de elegibilidad. La muestra definitiva constó de 89 adultos mayores, entre ellos 54 mujeres y 35 hombres.

### **7.2.1 Criterios de inclusión**

1. Adultos mayores entre 65 a 75 años con diagnóstico de artrosis de rodilla.
2. Adultos mayores que acepten participar en el estudio a través de un consentimiento informado.

### **7.2.2 Criterios de exclusión**

1. Pacientes que presenten fracturas o secuelas de fracturas en miembro inferiores.
2. Adultos mayores con limitación severa de la movilidad, lo cual impida su independencia en bipedestación y marcha.
3. Adultos mayores que presenten deterioro cognitivo grave, que no permita la comprensión las instrucciones para el desarrollo del estudio.
4. Adultos mayores con secuelas de lesiones o enfermedades neurológicas como la hemiplejia, alteraciones cerebelosas, crisis convulsivas, etc.
5. Adultos mayores con discapacidad severa visual, auditiva, y del lenguaje.

## **7.3 Técnicas e instrumentos de recolección y medición de la información**

### **7.3.1 Técnicas**

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"<sup>61</sup>. El presente estudio se observarán los resultados sobre la condición física de los adultos mayores, los cuales podrán influir sobre el riesgo de caída en esta misma población.

### **7.3.2 Instrumentos**

**Test de EVA:** "Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad...La intensidad se expresa en centímetros o milímetros"<sup>62</sup>. Si el paciente marca en la línea horizontal hasta los 4 cm, se considera un dolor leve, mientras que, si el punto se encuentra entre 5 y 7 cm, el dolor es moderado, y si es mayor a 7 cm, el dolor se considera severo<sup>62</sup>.

**Goniómetro:** Según Taboadela<sup>47</sup>, "el goniómetro es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos del sistema osteoarticular. Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil. El punto central del cuerpo se llama eje". Se valorará la disminución de los rangos articulares en base a los rangos normales de movimiento. Los valores normales de flexión de rodilla varían entre 135° a 150° y los valores normales de extensión pasiva de rodilla son de 0° a -10°.

Para el presente estudio se solicitó al paciente realizar el movimiento de flexión activa de rodilla en dos oportunidades, el puntaje mayor fue registrado. Mientras que el registro de la extensión pasiva de rodilla solo se midió en una ocasión, considerando una óptima posición de la almohada debajo de la rodilla.

**Test de Daniels:** Prueba que mide la fuerza muscular humana en personas que tengan algún tipo de alteración neuromusculoesquelética<sup>50</sup>. Para la medición de sus grados del 0 al 5 se utilizará el libro de Hislop y Montgomery<sup>51</sup>.

En el presente estudio no se solicitó la valoración de fuerza en los siguientes casos:

1. Cuando el paciente refirió un dolor severo según la escala de EVA (8-10) no se solicitó que intente vencer la fuerza del examinador, solo se pidió que intente movilizar la articulación para valorar si presenta una fuerza a partir del grado 3 de la escala de Daniels.
2. Cuando el paciente presentó una limitación de rangos de movimiento muy evidente, por lo que no pudo ejercer el movimiento completo que se requiere para poder establecer la calificación de los grados 2 al 5 de la escala de Daniels.

**Test chair sit and reach:** La prueba de sentarse y alcanzar la silla es una variación de la prueba tradicional de flexibilidad de sentarse y alcanzar. Consiste en que la persona sentada al borde de una silla extienda uno de los miembros inferiores y que, con ambas manos, una sobrepuesta sobre la otra, toque la punta del pie. Se medirá la distancia entre la punta del dedo hasta el pie con una regla preferentemente<sup>54</sup>.

Se debe de considerar que la pierna evaluada deberá permanecer en extensión completa y se solicitará al paciente realizar la valoración en dos oportunidades, el puntaje mayor será registrado.

**Test de Tinetti:** Esta escala evalúa el riesgo de caídas en base a las dimensiones del equilibrio y marcha. “Para valorar el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente... vigilante de la situación. La máxima puntuación para la marcha es 12 puntos y para el equilibrio 16; la suma total de la escala es de 28 puntos”<sup>62</sup>.

## **7.4 Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico se utilizaron valores de frecuencia absoluta y relativa para el caso de las variables cualitativas. Mientras que, para el caso de las variables cuantitativas se utilizaron valores promedios y de desviación estándar.

Para la comparación de grupos, en el caso de las variables cuantitativas se utilizó la prueba t de student, y por otro lado para la comparación de grupos en el caso de las variables cualitativas se utilizó la prueba chi-cuadrado.

## 8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 8.1 Análisis e interpretación de resultados

**Tabla 1: Condición física y riesgo de caída en pacientes con artrosis de rodilla**

			Mujeres n=54		Hombres n=35		Total n=89		p-valor
			n	%	n	%	n	%	
Artrosis de rodilla (n=89)	Derecha		25	46,3	11	31,4	36	40,4	0,251
	Izquierda		18	33,3	12	34,2	30	33,7	
	Ambas		11	20,3	12	34,2	23	25,8	
Rango de extensión	Rodilla derecha (n=59)	Completo	31	86,1	18	78,2	49	83,0	0,433
		Incompleto	5	13,8	5	21,7	10	16,9	
	Rodilla izquierda (n=53)	Completo	28	96,5	20	83,3	48	90,5	0,101
		Incompleto	1	3,4	4	16,6	5	9,4	
Flexibilidad de isquiotibiales	Rodilla derecha (n=59)	Óptimo	8	22,2	2	8,7	10	16,9	0,149
		Completo	12	33,3	5	21,7	17	28,8	
		Incompleto	16	44,4	16	69,5	32	54,2	
	Rodilla izquierda (n=53)	Óptimo	4	13,7	2	8,3	6	11,3	0,184
		Completo	13	44,8	6	25,0	19	35,8	
		Incompleto	12	41,3	16	66,6	28	52,8	
Riesgo de caídas (n=89)	Leve		32	59,2	15	42,8	47	52,8	0,317
	Moderado		21	38,8	19	54,2	40	44,9	
	Alto		1	1,8	1	2,8	2	2,2	

Nota: n=tamaño de la muestra; p-valor <0.05= significancia estadística; rango de extensión completo=0° e incompleto <0°; flexibilidad de isquiotibiales óptimo >0cm, completo =0cm e incompleto <0cm

De acuerdo con la tabla 1 se observa que la artrosis de rodilla es más prevalente en la extremidad derecha (40,4%), destacando mayor frecuencia en el caso de las mujeres (46,3%). Del total de los pacientes, se observa que el 25,8% presentan artrosis de rodilla en ambos miembros.

En la mayoría de los casos se observa un rango de extensión completo en la rodilla derecha (83,0%) y en la izquierda (90,5%).

Por otra parte, en cuanto a la flexibilidad de los isquiotibiales, se destaca una flexibilidad incompleta en la rodilla derecha (54,2%) y en la rodilla izquierda (52,8%), siendo más prevalente en el sexo masculino, tanto en la rodilla derecha (69,5%) como en la izquierda (66,6%).

El riesgo de caída moderado y alto sumaron un porcentaje global del 47,1%, destacando mayor prevalencia en los hombres quienes presentaron riesgo de caída moderado 54,2% y alto 2,8%.

En ninguno de los casos anteriores se demostró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos ( $p > 0,05$ ).

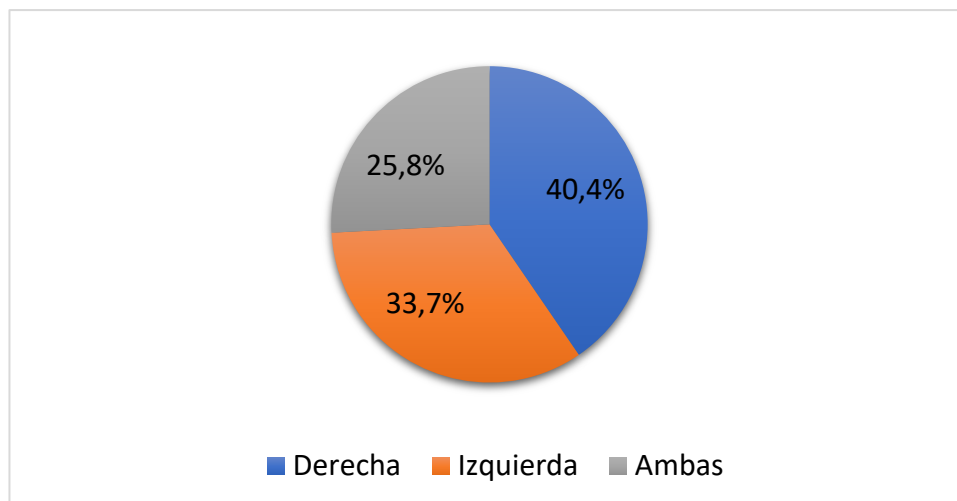
**Tabla 2: Condición física y dolor en pacientes con artrosis de rodilla**

		Mujeres n=54		Hombres n=35		Total n=89		p-valor
		media	d.e.	media	d.e.	media	d.e.	
Dolor	Rodilla derecha (n=59)	4,5	1,0	4,6	0,8	4,5	1,0	0,765
	Rodilla izquierda (n=53)	4,6	1,0	4,6	0,8	4,6	0,9	0,801
Rango de flexión	Rodilla derecha (n=59)	141,5	5,0	143,0	5,5	142,1	5,2	0,289
	Rodilla izquierda (n=53)	143,0	5,5	143,7	5,9	143,3	5,9	0,682
Fuerza muscular cuadricipital	Rodilla derecha (n=59)	4,3	0,5	4,1	0,6	4,2	0,6	0,259
	Rodilla izquierda (n=53)	4,4	0,5	4,2	0,5	4,4	0,5	0,224
Fuerza muscular isquiotibial	Rodilla derecha (n=59)	4,3	0,5	3,9	0,5	4,2	0,5	0,004
	Rodilla izquierda (n=53)	4,4	0,5	4,1	0,6	4,2	0,6	0,097

Nota: n=tamaño de la muestra; p-valor <0.05= significancia estadística; d.e =desviación estándar

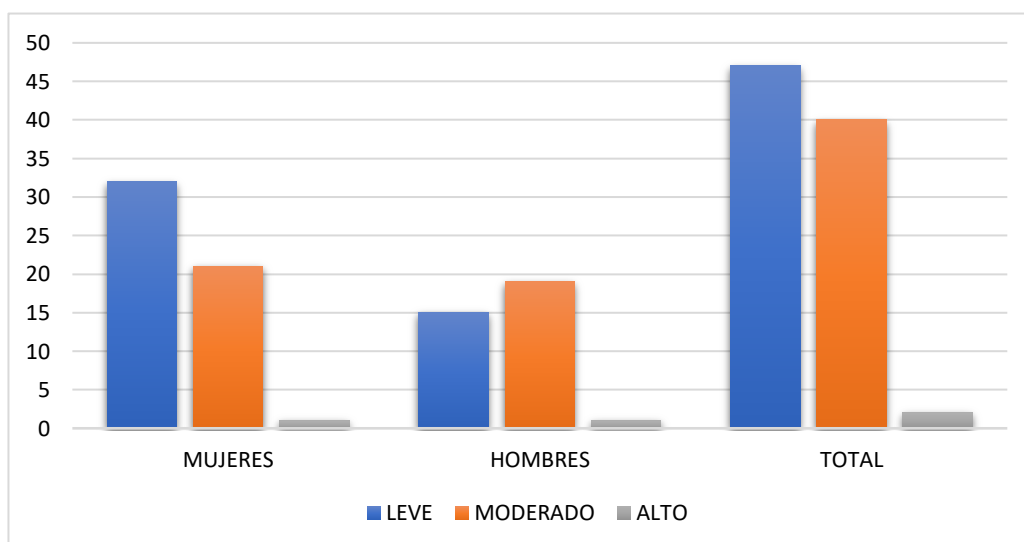
En la tabla 2 se observa los indicadores de la condición física y el dolor segmentados por género. Se destaca la presencia de una diferencia estadísticamente significativa en la fuerza muscular isquiotibial de la rodilla derecha entre grupos ( $p < 0,05$ ), siendo la media de las mujeres (4,3) superior a la de los hombres (3,9). En los otros casos no se presentaron diferencias significativas entre grupos ( $p > 0,05$ ).

Los valores promedios del dolor demuestran una intensidad del dolor leve a moderado según la escala de EVA. El promedio general de la variable dolor fue ligeramente mayor en los adultos mayores con artrosis de rodilla izquierda (4,6) en comparación con la rodilla derecha (4,5). En cuanto a la flexión de rodilla se observó que en todos los casos se superó a los 140°. Finalmente, en porcentajes generales, los adultos mayores presentaron mejor fuerza cuadricipital en la rodilla izquierda (4,4).



**Figura 1: Distribución de la artrosis de rodilla según su localización**

En la figura 1 se observan los porcentajes totales de la artrosis de rodilla según el miembro afectado. De los 89 participantes, el 40,4% presentó artrosis de rodilla derecha, el 33,7% presentó artrosis de rodilla izquierda y el 25,8% presentó artrosis en ambas rodillas.



**Figura 2: Riesgo de caída en adultos mayores con artrosis de rodilla**

En la figura 2 se observan los casos por categorías del riesgo de caída que presentaron los adultos mayores con artrosis de rodilla. En la categoría leve y moderado se presentó mayor frecuencia en el sexo femenino, mientras que el riesgo de caída alto presentó un solo caso en ambos sexos. En el total de los participantes se observó que la categoría leve presentó mayor frecuencia.



## 9. CONCLUSIONES

Los adultos mayores con artrosis de rodilla referidos por el centro FISIOCARE presentaron en su mayoría la afectación en su miembro inferior derecho (40,45%) y un promedio del dolor mayor a los 4 puntos según la escala de EVA, siendo considerado como un dolor leve a moderado.

La condición física presentó indicadores como los rangos de movimiento en flexión y extensión, los cuales demostraron resultados normales y/o completos en la mayoría de los participantes, siendo el promedio del rango de flexión mayor a 140° en ambos sexos, mientras que la extensión presentó rango completo en más del 80% en la rodilla derecha y en más del 90% en la rodilla izquierda.

Otro indicador de la condición física que se evaluó fue la flexibilidad de los isquiotibiales, en el cual se demostraron resultados variables, sin embargo, más del 50% de hombres y mujeres presentaron una flexibilidad incompleta según el test chair sit and reach, en el cual los adultos mayores no lograron tocar la punta del pie con sus manos.

Sobre las valoraciones de la fuerza muscular isquiotibial y cuádriceps se obtuvieron valores promedios mayor a los 4 puntos según la escala de Daniels, interpretándose que los adultos mayores presentaron la fuerza suficiente para vencer la resistencia manual moderada a máxima del examinador. Cabe resaltar la diferencia estadísticamente significativa en la valoración de la fuerza muscular isquiotibial en la rodilla derecha entre grupos ( $p < 0,05$ ).

Los resultados del riesgo de caída presentaron un 47.19% en sumatoria de las categorías moderada y alto, no superando la categoría leve (52.81%).

La hipótesis del presente trabajo no se ha cumplido a cabalidad, ya que solo se puede afirmar que el indicador de la flexibilidad de los isquiotibiales estuvo disminuido en los participantes de esta investigación.

Aunque no se hayan demostrado resultados alarmantes en la evaluación de la artrosis de rodilla en los adultos mayores incluidos en el presente estudio, es necesario recordar que el proceso del envejecimiento es una condición natural en la cual se presentará un involución de ciertas capacidades, así mismo, la artrosis de rodilla seguirá su trayecto de degeneración articular, por lo que existe la posibilidad de que se presente una disminución de las capacidades físicas y un mayor riesgo de caída en la población objetivo en un futuro.

## 10. RECOMENDACIONES

En base a la información y resultados demostrados en el presente estudio, se recomienda:

- Implementar campañas de detección temprana de enfermedades musculoesqueléticas degenerativas como la artrosis de rodilla, promoviendo una atención prioritaria en el grupo etario de los adultos mayores con el fin de ralentizar los síntomas o consecuencias de la enfermedad.
- Promover un cambio de estilos de vida a través de charlas informativas que les permitan conocer a las personas los beneficios de mantener una alimentación adecuada y el ejercicio físico para el control del peso y para mejorar la función muscular, ya que estos dos puntos poseen gran relación con el avance de la enfermedad.
- Implementar el plan fisioterapéutico que se presentará a continuación, el cual está basado en las deficiencias comunes que presentan los adultos mayores con artrosis de rodilla según la literatura científica. En el plan se encuentran ejercicios básicos que tienen la finalidad de mejorar la condición física y disminuir el riesgo de caída.

## **11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **11.1 Tema de la propuesta**

Guía de ejercicios en casa para el tratamiento de la artrosis de rodilla en los adultos mayores.

### **11.2 Objetivos**

#### **11.2.1 Objetivo General**

Desarrollar una guía de ejercicios en casa para el tratamiento de la artrosis de rodilla en los adultos mayores.

#### **11.2.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar un plan de ejercicios en casa para el tratamiento de la artrosis de rodilla en los adultos mayores.
- Distribuir la guía con los adultos mayores con artrosis de rodilla que asisten a FISIOCARE.
- Indicar la forma de progresión de los ejercicios.

### **11.3 Justificación**

El centro de rehabilitación FISIOCARE brinda servicios de rehabilitación a diversos grupos etarios, entre ellos a los adultos mayores. Los adultos mayores por el proceso natural del envejecimiento desarrollan enfermedades degenerativas en diferentes órganos o tejidos, entre ellos, las articulaciones. En particular, la articulación de la rodilla tiene la función de dar soporte y movilidad a los miembros inferiores para poder realizar actividades de la vida cotidiana como caminar, subir y bajar escaleras, pararse y sentarse, etc.; es por esta razón que la rodilla es una de las articulaciones con mayor prevalencia de artrosis en los adultos mayores. Entre los diversos tratamientos que se pueden proporcionar desde la fisioterapia, se encuentra el ejercicio terapéutico, el cual en la presente propuesta tendrá por objetivo mejorar la condición física y disminuir el riesgo de caída en los adultos mayores con artrosis de rodilla. A continuación, se presentará la guía de ejercicios:

# **GUÍA DE EJERCICIOS EN CASA**



**PARA EL  
TRATAMIENTO DE LA  
ARTROSIS DE RODILLA  
EN LOS ADULTOS  
MAYORES**

**AUTORES**

**LUIS VILLALTA  
CAMILA ANDRADE**

### COLUMNA A

Ejercicios para adultos mayores con dolor moderado a severo, con limitación de la movilidad, disminución de la flexibilidad de la rodilla y con problemas del equilibrio y marcha.

### COLUMNA B

Ejercicios para adultos mayores con dolor leve a moderado con rangos de movimiento y flexibilidad conservados o casi completo y con leves problemas del equilibrio y marcha.

## CALENTAMIENTO

Se realizarán ejercicios para doblar y estirar la rodilla, arrastrando el talón sobre la superficie de la cama. El ejercicio se ejecuta en 3 series de 10 repeticiones.



Se realizarán ejercicios para doblar y estirar la rodilla sin tocar la superficie de la cama. El ejercicio se ejecuta en 3 series de 10 repeticiones.



En caso de disponer una bicicleta estática, el calentamiento comenzará con 10 a 15 minutos sin aplicación de resistencia.

## FORTALECIMIENTO DE CUÁDRICEPS SIN MOVILIDAD DE RODILLA

Sobre la cama ubicado boca arriba, se coloca un rollo de toalla o una almohada pequeña debajo de la rodilla. Se presionará la toalla o almohada dirigiendo la rodilla hacia abajo. Comenzaremos con 2 a 3 series de 5 a 10 repeticiones.



Sobre la cama ubicado boca arriba, se eleva la pierna con la rodilla estirada, venciendo la resistencia de la gravedad y posteriormente se progresará colocando una liga elástica, la cual estará colocada un poco más arriba de los tobillos. Comenzaremos con 2 a 4 series de 10 repeticiones.



## FORTALECIMIENTO DE GLUTEO MEDIO SIN MOVILIDAD DE RODILLA

Sobre la cama ubicado boca arriba, se flexionan ambas rodillas; es recomendable colocarse una liga elástica circular alrededor de ambos muslos. Se indica abrir y cerrar las caderas en una cantidad de 2 a 3 series de 10 repeticiones.



Sobre la cama ubicado acostado sobre un lado, se abre la pierna totalmente recta hacia arriba, venciendo la resistencia de la gravedad y posteriormente se progresará colocando una liga elástica, la cual estará colocada un poco más arriba de los tobillos. Comenzaremos con 2 a 4 series de 10 repeticiones.



## FORTALECIMIENTO DE CUÁDRICEPS CON MOVILIDAD DE RODILLA

Sobre la cama ubicado boca arriba, se colocan almohadas o algún objeto acolchonado que permita mantener la rodilla doblada. Se intentará extender la rodilla hacia arriba presionando la almohada hacia abajo. Se recomienda dirigir la punta del pie hacia usted. Comenzaremos con 2 a 3 series de 5 a 10 repeticiones.



Ubicado sentado con las piernas fuera de la cama. Se extienden ambas rodillas hacia arriba y se recomienda colocar la punta del pie dirigido hacia usted. Se puede progresar con el ejercicio colocando unas pesas tobilleras en ambas piernas o utilizando ligas elásticas. Comenzaremos con 2 a 4 series de 10 repeticiones.





## FORTALECIMIENTO DE ISQUIOTIBIALES

Sobre la cama ubicado boca abajo. Se doblan ambas rodillas hacia atrás. Se puede progresar con el uso de pesas tobilleras o ligas elásticas. Comenzaremos con 2 a 3 series de 5 a 10 repeticiones.



De pie con la posibilidad de agarrarse a algún objeto para mantener el equilibrio. Se doblan las rodillas una a la vez. Se puede progresar con el uso de pesas tobilleras o ligas elásticas. Comenzaremos con 2 a 4 series de 10 repeticiones.



## FORTALECIMIENTO DE PANTORILLAS

Ubicado sentado en una silla, se colocan ambos pies correctamente sobre la superficie del suelo. Se indica levantar el talón y mantener 2 segundos el peso de las piernas sobre la punta de los pies. Comenzaremos con 2 a 3 series de 5 a 10 repeticiones.



De pie con la posibilidad de agarrarse a algún objeto para mantener el equilibrio. Se indica levantar los talones y mantener 2 segundos el peso de las piernas sobre la punta de los pies. Comenzaremos con 2 a 4 series de 10 repeticiones.





## ESTIRAMIENTO DE ISQUIOTIBIALES

Acostado sobre la cama boca arriba. Agarre con ambas manos los extremos de un cinturón o venda elástica, mientras coloca la parte media de estos, debajo de la planta del pie. Levante la pierna de forma recta hasta que perciba la sensación de estiramiento en la parte posterior del muslo. Comenzaremos con 1 serie de 10 repeticiones que durarán 10 segundos cada una.



Podemos realizar el mismo ejercicio de la columna A. Si prefiere ejecutarlo sentado sobre la cama o silla, coloque de igual forma el cinturón o venda elástica como en la columna A y extienda la rodilla hacia arriba hasta que perciba el estiramiento en la parte posterior del muslo. Comenzaremos con 1 a 2 series de 10 repeticiones que durarán 10 a 20 segundos cada una.



## ACTIVIDADES DE LA VIDA COTIDIANA

### SENTADILLAS

Sentado sobre el borde de la cama o una silla, con la posibilidad de agarrarse de algún apoyo que este al frente suyo. Se levantará y se sentará de la cama o silla con las manos sobre el apoyo. Comenzaremos con 2 series de 5 repeticiones.



De pie, con una silla detrás suyo. Realice el gesto de sentarse en la silla sin realizarlo completamente. Comenzaremos con 2 a 4 series de 5 a 10 repeticiones.



## EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y MARCHA

Si es posible colóquese de pie y agárrese de algún apoyo frente a usted. Levante una pierna y después la otra pierna. Comenzaremos con 2 series de 5 elevaciones de cada pierna.



De pie con la posibilidad de agarrarse de algún apoyo lateral. Camine en forma de marcha levantando cada pierna tratando de llegar a 90° de flexión de rodilla. Si es posible coloque obstáculos para dificultar la tarea. Comenzaremos con 2 a 3 series de 10 elevaciones de cada pierna.



## INDICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS EJERCICIOS

1. Los ejercicios de cada columna A o B pueden realizarse inicialmente de forma libre, es decir sin materiales que ejerzan resistencia y posteriormente avanzar con la adición de pesas tobilleras o ligas de resistencia.
2. Los ejercicios progresarán de la columna A a la B cuando usted manifieste mejoría del dolor y haya mejorada la movilidad de la o las rodillas.
3. Si bien se han colocado series y repeticiones tentativas para comenzar los ejercicios, sin embargo, será necesario comenzar con el mínimo y ver cómo reaccionan los miembros inferiores al recibir la carga de ejercicios al día siguiente. En caso de sentir basto cansancio, considere disminuir las series y repeticiones o descansar ese día y continuar al día siguiente.
4. El ejercicio correspondiente a la sentadilla se realizará solo en el caso que el dolor no sea severo, ya que los ejercicios de flexión de rodilla con el peso corporal pueden ser demandantes y generar molestias.
5. Si su condición física corresponde o se alinea a las características de la columna A, asegúrese que, al realizar el ejercicio de equilibrio y marcha, además del apoyo con el cual se sostendrá, tenga alguna ayuda familiar o de alguna persona presente.

## REFERENCIAS

1. United Nations. World Population Perspectives 2022 (27 ed). Summary of Results. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. Nueva York 2022. Recuperado de: [https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022\\_summary\\_of\\_results.pdf](https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf)
2. Fejer, R., & Ruhe, A. What is the prevalence of musculoskeletal problems in the elderly population in developed countries? A systematic critical literature review. *Chiropractic & Manual Therapies*, 2012; 20(1), 31. Recuperado de: <https://sci-hub.se/10.1186/2045-709x-20-31>
3. Kan, H, Chan, P. Chiu, K. Yan, C. Yeung, S. Ng, Y. Shiu, K y Ho, T. Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong Med J* 2019; 25(2):127-133. Recuperado de: [https://www.hkmj.org/system/files/hkmj\\_187600.pdf](https://www.hkmj.org/system/files/hkmj_187600.pdf)
4. Lespasio, M. Piuzzi, N. Husni, E. Muschler, G y A Mont, M. Knee Osteoarthritis: A Primer. *Perm J*. 2017;21:16-183. Recuperado de: [doi:10.7812/tpp/16-183](https://doi.org/10.7812/tpp/16-183)
5. Sánchez, M. Artrosis Etiopatogenia y Tratamiento. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 2013; 50(1), pag.181-190. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4820759>
6. Mobasheri, A., y Batt, M. An update on the pathophysiology of osteoarthritis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2016; 59(5-6), 333–339. Recuperado de: [doi: 10.1016/j.rehab.2016.07.004](https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.07.004)
7. Landinez, N. Contreras K. y Castro, Á. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 2012; 38(4), 562–580. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662012000400008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662012000400008)
8. Woolf, A y Pflieger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization* 2003; 81(9):646-656. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2572542/pdf/14710506.pdf>
9. Reginato, A. M., Riera, H., Vera, M., Torres, A. R., Espinosa, R., Esquivel, J. A., ... Quintero, M. Osteoarthritis in Latin America. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 2015; 21(8), 391–397. [doi:10.1097/rhu.0000000000000281](https://doi.org/10.1097/rhu.0000000000000281)
10. Tisalema, H. *Factores asociados para el apareamiento de la osteoartrosis de mano en adultos mayores* (Master's thesis, Universidad Técnica de Ambato/Facultad de Ciencias de la Salud/Centro de posgrados). 2021. Recuperado de: [https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/32836/3/26.\\_tisaema\\_tipan\\_henry\\_darwin.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/32836/3/26._tisaema_tipan_henry_darwin.pdf)

11. Silva, J. Coelho, S. Periria, T. Stackfleth, R. Maques, S y Partezani R. Caídas en el adulto mayor y su relación con la capacidad funcional. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2012;20(5): 1-9. Recuperado de: [scielo.br/j/rlae/a/hzZhBvYJyjgmR4knSGXFbKn/?format=pdf&lang=es](http://scielo.br/j/rlae/a/hzZhBvYJyjgmR4knSGXFbKn/?format=pdf&lang=es)
12. Paz, J. ¡7500 millones de personas!: qué es y para qué sirve la demografía. 2019. Siglo XXI Editores.
13. Ministerio de Inclusión Social y Económica. Dirección Población Adulta. Recuperado de: [inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/#:~:text=En-nuestro-país-existen-201.049,25-de-la-población-total](http://inclusion.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/#:~:text=En-nuestro-país-existen-201.049,25-de-la-población-total)).
14. Guerrero E y Luna E. Evaluación Funcional de la articulación de la rodilla en Adultos Mayores con artrosis que asisten al Centro Gerontológico “Dr. Arsenio De La Torre Marcillo” (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador. 2018. Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11284/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-136.pdf>
15. Milanović Z, Pantelić S, Trajković N, Sporiš G, Kostić R y James N. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Dovepress* 2013; 8(1): 549–556. Recuperado de: <https://www.dovepress.com/getfile.php?fileID=16142>
16. Omaña H, Bezaire K, Brady K, Davies J, Louwagie N, Power S, Santin S & Hunter S. Functional Reach Test, Single-Leg Stance Test, and Tinetti Performance-Oriented Mobility Assessment for the Prediction of Falls in Older Adults: A Systematic Review. *Physical Therapy*, 2021; 101:1–18.
17. Sabater, S. Evaluación de gonartrosis en adultos mayores (Tesis de grado) Universidad de Fasta, Argentina. 2015 Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/49225941.pdf>
18. Barrera, A. y Tello A. Evaluación de la condición funcional de marcha, equilibrio y grado de riesgo de caída en adultos mayores que asisten a un programa de actividad física en la ciudad de Guayaquil. (Tesis de Grado) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2018 Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11279/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-131.pdf>
19. Jamshidi A, Pelletier JP, Martel-Pelletier J. Machine-learning-based patient-specific prediction models for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.*;2018; 15(1):49-60. Recuperado de: doi: 10.1038/s41584-018-0130-5
20. Álvarez, A. García, Y. López, G. Y López M. Artrosis patelofemoral. *Rev. Cuba. de Ortop. y Traumatol* 2013; 27(2):230-240. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ort/v27n2/ort08213.pdf>
21. Codazza, P. Ferrara, P. Gueli, G. Ferriero, G y Ronconi, G. The management of knee osteoarthritis in elderly. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*; 2022; 26: 24-32. Recuperado de: <https://www.europeanreview.org/wp/wp-content/uploads/24-32.pdf>

22. Hall, M. van der Esch, M. Hinman, R. Peat, G. Zwart, A. Quicke, J... Foster, N. How does hip osteoarthritis differ from knee osteoarthritis? *Osteoarthritis and Cartilage* 2022; 30: 32-41. Recuperado de: <https://www.oarsijournal.com/action/showPdf?pii=S1063-4584-821-900915-8>
23. Sim, H., Ang, K., How, C., y Loh, S. Management of knee osteoarthritis in primary care. *Singapore Med J* 2020;61(10): 512-516. Recuperado de: <http://www.smj.org.sg/sites/default/files/SMJ-61-512.pdf>
24. Turkiewicz, A., Petersson, I. F., Björk, J., Hawker, G., Dahlberg, L. E., Lohmander, L. S., & Englund, M. Current and future impact of osteoarthritis on health care: a population-based study with projections to year 2032. *Osteoarthritis and Cartilage*, 2014; 22(11): 1826–1832. Recuperado de: doi:10.1016/j.joca.2014.07.015
25. Abramoff, B. y Caldera, F. E. Osteoarthritis. *Med Clin N Am.* 2019; 104(2):293-311. Recuperado de: doi: 10.1016/j.mcna.2019.10.007
26. Katz, J. Arant, K BA,y Loeser, R. Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: A review. *JAMA.* 2021; 325(6): 568–578. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8225295/>
27. Lien-Iversen, T., Morgan, D. B., Jensen, C., Risberg, M. A., Engebretsen, L., y Viberg, B. Does surgery reduce knee osteoarthritis, meniscal injury and subsequent complications compared with non-surgery after ACL rupture with at least 10 years follow-up? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports–2019–100765. Recuperado de: doi:10.1136/bjsports-2019-100765
28. Whittaker, J., Losciale, J., Juhl, C., Thorlund, J., Lundberg, M., Truong, L...Middelkoop M. Risk factors for knee osteoarthritis after traumatic knee injury: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies for the OPTIKNEE Consensus *Br J Sports Med.*2022; 56:1406–1421. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9726975/pdf/bjsports-2022-105496.pdf>
29. Mandl, L. A. Osteoarthritis Year in Review 2018: Clinical. *Osteoarthritis and Cartilage* 2018; 27(1): 359-364. Recuperado de: doi: 10.1016/j.joca.2018.11.001
30. Sánchez, J., López, D. y Pinzón, O. Osteoarthritis, obesidad y síndrome metabólico. *Revista Colombiana de Reumatología*, 2014; 21(3), 146–154. Recuperado de: doi:10.1016/s0121-8123(14)70163-x
31. Rodríguez M, Ibarra S, Parodi J, Runzer F. Sedentarismo y mortalidad en pacientes hipertensos: rol de los criterios de sarcopenia. *Rev. Fed. Arg. Cardiol.* 2022; 51(1):16-22. Disponible en: <https://www.revistafac.org.ar/ojs/index.php/revistafac/article/view/361>
32. Negrín, R., Y Olavarría, F2. Artrosis y ejercicio físico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 2014: 25(5), 805–811. Recuperado de: doi:10.1016/s0716-8640(14)70111-7

33. Petrillo, S., Papalia, R., Maffulli, N., Volpi, P., & Denaro, V.. Osteoarthritis of the hip and knee in former male professional soccer players. *British Medical Bulletin*, 2018; 125(1), 121–130. Disponible en: doi:10.1093/bmb/ldy001
34. Harris, H. y Crawford, A. Diagnóstico y tratamiento de la artrosis. *Nursing* 2015; 32(5):26-31. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-pdf-S0212538215001636>
35. Qing, P., Wee, K., Li, S., Hasikin, K., Chai, Y., Kai, Y., y Dhanalakshmi, S. Emergence of Deep Learning in Knee Osteoarthritis Diagnosis. *Hindawi. Computational Intelligence and Neuroscience*. Volume 2021: 1-20. Recuperado de: <https://doi.org/10.1155/2021/4931437>
36. Pérez, A. Diagnóstico. Historia y examen físico. *Atención Primaria* 2014; 46(1):18-20. Recuperado de: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714700393?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=7d3a478e7e86ad28](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656714700393?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=7d3a478e7e86ad28)
37. Aljehani M, Christensen J, Snyder L, Crenshaw J, Brown A, Zeni J. Knee biomechanics and contralateral knee osteoarthritis progression after total knee arthroplasty. *Gait Posture* 2022; 91 (1):266-275. Recuperado de: doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.10.020.
38. Álvarez C, Soto S, García Y. Dolor en la artrosis de rodilla. *Rev. Chil. Ortop. Traumatol*; 2019; 60(3) 106-111. Recuperado de: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0039-1698796.pdf>
39. Primorac, D., Molnar, V., Rod, E., Jeleč, Ž., Čukelj, F., Matišić, V., ... Borić, I. Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes*, 2020; 11(8), 854. Recuperado de: doi:10.3390/genes11080854
40. Río X, Sánchez J, Santisteban A, Sáenz I, Coca A, León P. Valores de referencia de la velocidad de la marcha en mayores de 65 años Reference values for gait speed in elderly over 65 years of age. *Retos* 2022; 45 (1): 936-942. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8447562>
41. Silva, J., Partezani R., Miyamura, K. y Fuentes, W. Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería Universitaria*, 2019; 16(1):31-40. Recuperado de: doi:10.22201/eneo.23958421e.2019
42. Van Tunen, J. A. C., Dell'Isola, A., Juhl, C., Dekker, J., Steultjens, M., & Lund, H. Biomechanical factors associated with the development of tibiofemoral knee osteoarthritis: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 2016; 6(6). Recuperado de: doi:10.1136/bmjopen-2016-011066
43. Rodrigo J, García J, Puig A, Jordá M, Novoa C. Estudio de la valoración del dolor articular y del grado de satisfacción, tras infiltración con plasma rico en fibrina en pacientes con artrosis de rodilla. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*. 2020; 283 Vol. 55: 73-78. Recuperado de: <http://www.cirugia->

osteoaricular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/2514\_PR  
P-artrosis-rodilla.pdf

44. Organización Mundial de la Salud. Falls. WHO. 2021. Recuperado de: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/falls>
45. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*;1985; 100(2):126-31. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/>
46. Physiopedia. Range of motion. Recuperado de: [https://www.physio-pedia.com/Range\\_of\\_Motion](https://www.physio-pedia.com/Range_of_Motion)
47. Taboadela, C. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales (1a ed) Buenos Aires: Asociart ART. 2007. Recuperado de: <https://www.aulakinesica.com.ar/evaluaciones/files/Goniometria%20sp.pdf>
48. Zatsiorski, V. Metrología Deportiva. Editorial Planeta. Moscú. 1989. pp. 229.
49. Barajas D, González E, Ferrero P, Ballesteros M. Efectos del ejercicio físico en el anciano con sarcopenia. Una revisión sistemática. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*. 2021; 68 (3),159-169. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.02.010>.
50. Sánchez, S. Escala de Daniels: qué es, características y funciones. 2020. Recuperado de: <https://psicologiyamente.com/salud/escala-daniels>
51. Hislop, H. y Montgomery J. Pruebas Funcionales Musculares. 6ta ed. Marban.2013. Buenos Aires, Argentina
52. Echeverría, M., Govea, Y., Arencibia A. (2013) La flexibilidad en la educación física. *Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*. 8(1): 75-86. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6173937>
53. Martínez, V. Peral, P, Cid, L.; Álvarez, M.J New Approach to Health-Related Physical Fitness Tests. A Comparison between Two Seasons. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 2022; 85(22) pp. 129-151. Recuperado de: <Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista85/artnueva1304.htm>
54. Wood, R. "Chair Sit and Reach Test." *Topend Sports Website*. 2008. Recuperado de: <https://www.topendsports.com/testing/tests/sit-and-reach-chair.htm>
55. Kwan MM, Close JC, Wong AK, Lord SR. Falls incidence, risk factors, and consequences in Chinese older people: a systematic review. *J Am Geriatr Soc*; 2011; 59(3): 536-43. Recuperado de: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2010.03286.x>
56. Sánchez y Vázquez. Resultados de valoración del equilibrio y riesgo de caídas en población adulta femenina mexicana. *Revista de Fisioterapia y*

- Tecnología Médica. 2020; 4(12): 13-19. Recuperado de: [https://www.ecorfan.org/taiwan/research\\_journals/Fisioterapia/vol4num12/Revista\\_de\\_Fisioterapia\\_y\\_Tecnologia\\_Medica\\_V4\\_N12\\_3.pdf](https://www.ecorfan.org/taiwan/research_journals/Fisioterapia/vol4num12/Revista_de_Fisioterapia_y_Tecnologia_Medica_V4_N12_3.pdf)
57. Carrasco, A. Validación de la Escala POMA de Marcha y Equilibrio en Población Española Afectada de Ictus y Desarrollo de una app para Profesionales Sanitarios (Tesis doctoral). 2019. Universidad de Murcia, España.
58. Raja S, Carr D, Cohen M, Finnerup N, Flor H, Gibson S...Vader K.. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. 2020; 1;161(9):1976-1982. Recuperado de: doi: 10.1097/j.pain.0000000000001939
59. Medline Plus. Caídas. Instituto Nacional sobre el Envejecimiento. 4 de marzo de 2021. Recuperado de: <https://medlineplus.gov/spanish/falls.html#:~:text=Las-caidas-pueden-ser-peligrosas,un-mayor-riesgo-de-caerse>.
60. Hernández R, Fernández C y Baptista M. Metodología de la investigación. 6ta edición. Mc Graw Hill Education. 2014. México.
61. Díaz L. La observación, Método clínico. 2011 Recuperado de: [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)
62. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Escalas de evaluación del dolor. Recuperado de: <https://www.comunidad.madrid/hospital/fuenlabrada/file/3872/download?token=10A3SXC5>
63. Carballo A, Gómez J, Casado I, Ordás B, Fernández D. Estudio de prevalencia y perfil de caídas en ancianos institucionalizados. *Gerokomos*. 2017; 29(3):110-116. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n3/1134-928X-geroko-29-03-00110.pdf>.
64. Benner RW, Shelbourne KD, Bauman SN, Norris A, Gray T. Knee Osteoarthritis: Alternative Range of Motion Treatment. *Orthop Clin North Am*. 2019; 50(4):425-432. Recuperado de: doi: 10.1016/j.ocl.2019.05.001
65. Brophy RH, Fillingham YA. AAOS Clinical Practice Guideline Summary: Management of Osteoarthritis of the Knee (Nonarthroplasty), Third Edition. *J Am Acad Orthop Surg*. 2022; 30(9):721-729. Recuperado de: doi: 10.5435/JAAOS-D-21-01233.
66. Dainese P, Wyngaert KV, De Mits S, Wittoek R, Van Ginckel A, Calders P. Association between knee inflammation and knee pain in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage* 2022; 30(4):516-534. Recuperado de: doi: 10.1016/j.joca.2021.12.003.
67. Georgiev T, Angelov AK. Modifiable risk factors in knee osteoarthritis:treatment implications. *Rheumatol Int*. 2019; 39(7):1145-1157. Recuperado de: doi: 10.1007/s00296-019-04290-z.



68. Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. *Int J Mol Sci.* 2023; 24(7):6405. Recuperado de: doi: 10.3390/ijms24076405.
69. Jang S, Lee K, Ju JH. Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *Int J Mol Sci.* 2021; 22(5):2619. Recuperado de: doi: 10.3390/ijms22052619.
70. Mahmoudian A, Lohmander LS, Mobasheri A, Englund M, Luyten FP. Early-stage symptomatic osteoarthritis of the knee - time for action. *Nat Rev Rheumatol.* 2021; 17(10):621-632. Recuperado de: doi: 10.1038/s41584-021-00673-4.
71. Mayoral V.2 Epidemiología, repercusión clínica y objetivos terapéuticos. *Rev Soc Esp Dolor.* 021; 28(1):4-10. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v28s1/1134-8046-dolor-28-s1-0004.pdf>
72. Øiestad BE, Juhl CB, Culvenor AG, Berg B, Thorlund JB. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for the development of knee osteoarthritis: an updated systematic review and meta-analysis including 46 819 men and women. *Br J Sports Med;* 2022; 56(6):349-355. Recuperado de: doi: 10.1136/bjsports-2021-104861.
73. Perlman A, Fogerite SG, Glass O, Bechard E, Ali A, Njike VY... Katz DL Efficacy and Safety of Massage for Osteoarthritis of the Knee: a Randomized Clinical Trial. *J Gen Intern Me* 2019;34(3):379-386. Recuperado de: doi: 10.1007/s11606-018-4763-5.
74. Sharma L. Osteoarthritis of the Knee. *N Engl J Med.* 2021; 7(1):51-59. Recuperado de: doi: 10.1056/NEJMcp1903768. PMID: 33406330.
75. Vitaloni M, Botto-van Bemden A, Sciortino Contreras RM, Scotton D, Bibas M, Quintero M... Verges J. Global management of patients with knee osteoarthritis begins with quality of life assessment: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):493. Recuperado de: doi: 10.1186/s12891-019-2895-

## ANEXOS

### Anexo 1: Solicitud al centro de rehabilitación "FISIOCARE"



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL



**CARRERAS:**  
Medicina  
Odontología  
Enfermería  
Nutrición, Dietética y Estética  
Terapia Física



Tel: 3804600  
Ext. 1801-1802  
[www.ucsg.edu.ec](http://www.ucsg.edu.ec)  
Apartado 09-01-4671  
Guayaquil-Ecuador

FCM-TF-116-2023

Guayaquil, 29 de mayo de 2023

**Dr. Carlos Espinel**

Representante Legal y Gerente General

Centro de Rehabilitación FISIOCARE

En su despacho. -

De mis consideraciones. -

Por medio de la presente solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para la Srta. Camila Alicia Andrade Menéndez, portadora de la cédula de identidad # 0922793732 y el estudiante Luis Eduardo Villalta Zavala con cédula de identidad # 0950015610, egresados de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: "EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y EL RIESGO DE CAIDAS EN ADULTOS MAYORES CON ARTROSIS DE RODILLA EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN FISIOCARE EN EL CANTÓN DE SAMBORONDON, PERIODO EN EL 2023".

Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciado(a) en Terapia Física.

En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Lcdo. Stalin Jurado Auria, Mgs.

**Director**

**Carrera de Terapia Física.**

## Anexo 2: Evaluaciones realizadas





## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Villalta Zavala, Luis Eduardo**, con C.C: 0950015610 y **Andrade Menéndez, Camila Alicia**, con C.C: 0922793732, autores del trabajo de titulación: **Evaluación de la condición física y el riesgo de caídas en adultos mayores con artrosis de rodilla en el Centro de Rehabilitación “Fisiocare” en el cantón Samborondón, periodo de mayo a septiembre del 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **7 de septiembre de 2023**

f. 

**Villalta Zavala, Luis Eduardo**  
C.C: 0950015610

f. 

**Andrade Menéndez, Camila Alicia**  
C.C: 0922793732





## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de la condición física y el riesgo de caídas en adultos mayores con artrosis de rodilla en el Centro de Rehabilitación "Fisiocare" en el cantón Samborondón, periodo de mayo a septiembre del 2023.		
AUTOR(ES)	Villalta Zavala, Luis Eduardo y Andrade Menéndez, Camila Alicia		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Sierra Nieto, Victor Hugo		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Terapia Física		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciados en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	7 de septiembre de 2023	No. DE PÁGINAS:	55
ÁREAS TEMÁTICAS:	Geriatría; Traumatología y ortopedia; Rehabilitación;		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	adultos mayores; artrosis de rodilla; riesgo de caída; flexibilidad; fuerza muscular; rango del movimiento articular		
RESUMEN:	<p>La artrosis de rodilla es una enfermedad caracterizada por la degeneración articular y este diagnóstico se establece con mayor frecuencia en los adultos mayores. <b>Objetivo:</b> Determinar la condición física y el riesgo de caídas de los adultos mayores con artrosis de rodilla del centro "Fisiocare" durante el periodo de mayo a septiembre del 2023. <b>Metodología:</b> Se realizó un estudio observacional prospectivo, en el que se incluyeron a 89 adultos mayores. Se valoró la condición física, siendo sus indicadores el rango articular, la fuerza muscular y la flexibilidad de los isquiotibiales. Los instrumentos utilizados fueron el goniómetro, el test de Daniels y el test de chair sit and reach. Además, se evaluó el riesgo de caída con el test de Tinetti. <b>Resultados:</b> Se presentó mayor prevalencia de artrosis en la rodilla derecha (40.45%). El rango de flexión fue mayor a 140° y el rango de extensión fue completo en más del 80% en todos los casos. La fuerza muscular cuadriceps presentó más de 4 puntos promedio de forma global y la fuerza muscular isquiotibial de la rodilla derecha fue la única que demostró diferencias significativas (<math>p &lt; 0,05</math>) entre hombres y mujeres. La flexibilidad de los isquiotibiales fue incompleta (-0cm) en más del 50% de los casos. El riesgo de caída moderado y alto sumaron un promedio total de 47.19%. <b>Conclusión:</b> Los adultos mayores incluidos en el estudio presentaron alteraciones de la condición física principalmente en la flexibilidad y fuerza muscular isquiotibial. El riesgo de caída en sus categorías más relevantes, fueron ligeramente inferiores al 50%. <b>Conclusion:</b> The older adults included in the study presented physical condition alterations mainly in flexibility and hamstring muscle strength. The risk of falling in the most relevant categories was slightly less than 50%.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 985942361 +593 0991815997	E-mail: luisvillalta16@hotmail.com camiliniandrade18@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odila Teléfono: +593 999960544 E-mail: Isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			