

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN TERAPIA  
FÍSICA**

**RELACIÓN ENTRE EL INDICE DE MASA CORPORAL, EL DOLOR Y LA  
FUNCIONALIDAD POSTERIOR A UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN  
MIEMBROS INFERIORES EN PACIENTES DE 50 A 70 AÑOS CON OSTEOARTRITIS DE  
RODILLA GRADO II Y III EN EL CENTRO LOGROÑOS FISIOTERAPIA EN LA CIUDAD DE  
QUITO SECTOR COTOCOLLAO EN EL PERIODO MARZO 2021 – FEBRERO 2022**

**ELABORADO POR:**

**ALEXANDRA ERCILIA CEREZO WONG**

**QUITO, SEPTIEMBRE, 2022**

## RESUMEN

Un elevado índice de masa corporal (IMC) en pacientes con osteoartritis (OA) puede ser un gran factor de riesgo, aproximadamente el 80% de las personas afectadas presentan limitación de movimiento y el 25% no puede realizar las principales actividades de la vida diaria.

El estudio que se llevó a cabo es de tipo descriptivo observacional, conformado por 40 pacientes adultos de 50 a 70 años del centro Logroños Fisioterapia, para la obtención de datos se usó el cuestionario WOMAC, Escala VAS y el IMC de cada participante. Posterior a ello se obtuvieron resultados favorables luego de tener un control adecuado de peso, acompañado de entrenamiento de fuerza en miembros inferiores, mejorando en un 95% la calidad de vida y disminuyendo el dolor en un 80%, siendo el tratamiento conservador una gran alternativa a pesar de presentar un grado severo de OA en un 38% no fue necesaria la intervención quirúrgica.

**Palabras claves:** Osteoartritis, Índice de masa corporal, Obesidad, Funcionalidad, Dolor.

## ABSTRACT

A high body mass index (BMI) in patients with osteoarthritis (OA) can be a major risk factor, approximately 80% of affected people have limited movement and 25% cannot perform the main activities of daily living.

The study that was carried out is of an observational descriptive type, made up of 40 adult patients from 50 to 70 years of age from the Logroños Physiotherapy center, to obtain data the WOMAC questionnaire, VAS Scale and the BMI of each participant were used. Subsequently, favorable results were obtained after having adequate weight control, accompanied by strength training in the lower limbs, improving quality of life by 95% and reducing pain by 80%, with conservative treatment being a great alternative. despite presenting a severe degree of OA in 38%, surgical intervention was not necessary.

**Key words:** Osteoarthritis, Body mass index, Obesity, Functionality, Pain.

## DEDICATORIA

La presente disertación va dedicada con mucho cariño a mis padres Luis Cerezo y Marjorie Wong quienes han sido mis guías durante todo este proceso que con su infinito amor y paciencia han estado acompañándome, inculcando en mí el no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi gran motor, mi hermana Ariana Cerezo, que siempre ha estado apoyándome en cada paso que daba, motivándome en cada momento y sacándome una sonrisa cuando sentía que todo estaba perdido.

A dos personas especiales Ligia Navarrete y Milton Ramírez que también fueron parte de este proceso, pusieron toda su confianza en mi brindándome su cariño y sabiduría para lograr el objetivo que tanto anhelábamos.

A David Ramírez, un buen amigo que me acompañó en los momentos más difíciles siempre con una palabra de aliento, motivándome a ser un mejor profesional y a pesar de las dificultades que se presentaban no dejar a un lado mis objetivos.

Y por último a mis dos grandiosas amigas Josselyn Martínez y Gabriela Villavicencio que han estado conmigo siempre brindándome su apoyo lo que me permitió permanecer con empeño y dedicación en esta gran meta.

Este logro lo comparto con cada uno de ustedes que han estado conmigo en este hermoso caminar que me ha permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

## AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a Dios que me brindo la sabiduría y fortaleza que tanto necesitaba, bendiciéndome en cada paso que daba para lograr este gran meta

A toda mi familia que ha estado apoyándome y motivándome en el transcurso de mi carrera siempre animándome en los momentos más difíciles para no desistir y ser cada vez mejor.

A mi gran amiga Gladys Bonilla que con su gran cariño desde el primer momento aquella persona que puso toda su fe en mí siempre me alentaba y me decía día a día que lo iba a lograr.

A mi director Israel Vinueza, que con mucha dedicación y paciencia me oriento para llevar a cabo mi proyecto de investigación.

A mis lectoras Mgtr. Isabel Masson y Mgtr. Evelyn Sánchez quienes me han asesorado en la elaboración de esta investigación

De igual manera a cada uno de los profesores por todas sus enseñanzas, en especial al Mgtr. Samuel Iñiguez quien con su valioso conocimiento permitió que pueda crecer como profesional, gracias por su gran apoyo.

Al centro Logroños Fisioterapia quienes abrieron las puertas para poder llevar a cabo este proyecto y día a día aprender de cada uno de ellos que con mucho cariño estuvieron dispuestos a compartir conmigo.

Al Mgtr. Andrés Logroño cepeda que me guio en todo momento y compartió conmigo este proyecto tan importante, siempre impartiendo sus conocimientos con mucha paciencia y carisma.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>III</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.3 OBJETIVOS .....	17
1.3.1 Objetivo general .....	17
1.3.2 Objetivos específicos .....	17
1.4 METODOLOGÍA.....	17
1.4.1 Tipo de estudio.....	17
1.4.2 Universo y muestra.....	18
1.4.3 Criterios de Inclusión y exclusión.....	18
1.4.3.1 Criterios de inclusión.....	18
1.5 FUENTES .....	18
1.5.1 Fuentes primarias .....	18
1.5.2 Fuentes secundarias .....	19
1.7 INSTRUMENTO.....	19
1.8 PLAN DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	20
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 OSTEOARTRITIS.....	21
2.1.1 Definición .....	21
2.1.2 Anatomía de la rodilla .....	21

2.1.3	Epidemiología .....	22
2.1.4	Etiología.....	22
2.1.5	Factores de riesgo .....	22
2.1.5.1	Obesidad .....	24
2.1.6	Fisiopatología.....	24
2.1.7	Presentación clínica .....	28
2.1.8	Diagnóstico .....	29
2.1.9	Tratamiento .....	35
2.1.10	Calidad de vida en pacientes con OA.....	39
2.1.11	Creencias del paciente .....	40
2.2	HIPÓTESIS .....	40
2.3	VARIABLES .....	41
2.3.1	Variables independientes .....	41
2.3.2	Variables dependientes .....	41
2.3.3	Operacionalización de las variables .....	42
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>46</b>
3.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	46
<b>DISCUSIÓN.....</b>		<b>55</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>58</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>		<b>60</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>66</b>

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Factores de riesgo no modificables y modificables presentes en la OA.....	23
<b>Tabla 2</b> Criterios para la OA Según la ACR.....	30
<b>Tabla 3</b> Sistema de Banderas en OA.....	35
<b>Tabla 4</b> Escalas radiológicas en la OA.....	33
<b>Tabla 5</b> <i>Factores FITt en OA</i> .....	38
<b>Tabla 6</b> Relación entre el Índice de masa corporal, Calidad de vida y dolor – Prueba T student de Pearson.....	51

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Cuestionario de calidad de vida WOMAC.....	19
<b>Figura 2</b> Escala analógica visual para el dolor (VAS).....	20
<b>Figura 3</b> Vista histológica de la articulación .....	25
<b>Figura 4</b> Proceso fisiopatológico de la OA.....	26
<b>Figura 5</b> Cambios estructurales y mediadores inflamatorios presentes en la OA .....	27
<b>Figura 6</b> Criterios de Diagnóstico de la OA según EULAR y la ACR.....	30

**INDICE DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1</b> Grados de OA presentes en los pacientes .....	46
<b>Gráfico 2</b> Distribución según el género de la población .....	47
<b>Gráfico 3</b> Rangos de edad .....	47
<b>Gráfico 4</b> Porcentaje de pacientes que realizaban actividad física previo al estudio.....	48
<b>Gráfico 5</b> Índice de masa corporal post y pre entrenamiento .....	49
<b>Gráfico 6</b> Nivel de dolor pre y post entrenamiento.....	50
<b>Gráfico 7</b> Resultado de la mejoría en calidad de vida pre y post entrenamiento .....	50
<b>Gráfico 8</b> Correlación de coeficiente de Índice de Masa Corporal con WOMAC y EVA .....	51
<b>Gráfico 9</b> Relación del grado radiológico de OA con el dolor .....	52
<b>Gráfico 10</b> Relación del grado de OA con la funcionalidad .....	53
<b>Gráfico 11</b> Relación entre el IMC con la funcionalidad y dolor.....	54

**INDICE DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1</b> Formulario de Consentimiento Informado por escrito.....	66
<b>ANEXO 2</b> Cuestionario WOMAC.....	67
<b>ANEXO 3</b> Escala VAS.....	67

## INTRODUCCIÓN

Se considera a la osteoartritis (OA) como una afección crónica de carácter degenerativo a nivel articular, estimada a nivel mundial como una de las principales causas de dolor e incapacidad en la población adulta, presentándose con mayor frecuencia en las rodillas (Espinosa et al., 2018)(Giménez et al., 2016).

Sin embargo, actualmente se define a la OA como una enfermedad multifactorial donde influyen varios factores de riesgo, no obstante, su fisiopatología se encuentra en evolución es decir que no solo va afectar al cartílago sino también a toda la articulación, tomando en cuenta la relación que existe entre factores locales y sistémicos lo cual modula sus presentaciones clínicas y estructurales, conduciendo a una vía de destrucción articular (Pelletier et al., 2016).

Un factor de riesgo que influye mucho en la OA de rodilla es la obesidad, esto se debe a la presencia de un conjunto de mecanismos que se dan a nivel corporal, es decir que se encuentran relacionados con una metainflamación y factores conductuales los cuales ocasionan efectos perjudiciales, incluida la disminución de la actividad física y subsiguiente la pérdida de la fuerza muscular (Wluka et al., 2015).

Por lo tanto es importante integrar a las personas a sus actividades, dado que la ausencia de estimulación mecánica va a provocar una degeneración más rápida del cartílago, lo cual el programa de ejercicios se debe adaptar a tolerancia donde hay intervalos de descanso adecuados según la necesidad de cada uno, es importante establecer la frecuencia, intensidad y duración, el programa debe estar acondicionado para reducir el dolor, aumentar fuerza, rangos de movilidad y recuperar la funcionalidad todo esto ofrece muchos beneficios a los pacientes, siempre iniciando con ejercicios de bajo impacto. (Mora et al., 2018).

Es por todo lo mencionado que se llevó a cabo el estudio, que relaciona el Índice de Masa Corporal con el dolor y funcionalidad posterior a un programa de fuerza en miembros inferiores. Siendo el principal enfoque conseguir bienestar en el paciente promoviendo una mejor calidad de vida, debido a que muchas veces el dolor por OA puede ocasionar limitaciones en las actividades que vayan a realizar.

La presente investigación es de tipo observacional descriptiva retrospectiva, dividida en 3 capítulos. El primer capítulo abarca los aspectos básicos de la investigación: planteamiento del problema, justificación, objetivos y metodología. En el segundo capítulo se encuentra el marco teórico donde se desglosan todos los ítems más importantes de la osteoartritis como: definición, anatomía de la rodilla, epidemiología, etiología, factores de riesgo, obesidad, fisiopatología, presentación clínica, diagnóstico, tratamiento, calidad de vida y creencias de los pacientes. El tercer capítulo corresponde al análisis de los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

## CAPITULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Planteamiento del Problema

Se considera a la OA como una de las enfermedades reumáticas que se presenta con mayor frecuencia a nivel mundial, aumentando su prevalencia la cual seguirá desarrollándose a medida que acreciente la esperanza de vida y la obesidad; alrededor del 13% de las mujeres y el 10% de hombres de 60 años en adelante presentan sintomatología en rodilla. Aunque no todos los hallazgos radiográficos de pacientes con OA va a presentar síntomas, solo el 15% lo presentan sin tener en cuenta la edad y su incidencia (Hsu & Siwiec, 2021).

Según la evidencia la prevalencia en la que la OA se da en países desarrollados como Estados Unidos es de un 12% y en Latinoamérica va del 2.3% al 20.4% es decir esta patología se ha disparado en el último medio siglo, lo cual proporciona pistas importantes sobre cuáles son los factores de riesgo que influyen para su progresión en los que podrían ser responsables la obesidad, el síndrome metabólico, los cambios en la dieta y la inactividad física (Berenbaum et al., 2018) (Rillo, 2018).

Por otro lado, el IMC promedio ha aumentado en muchos países lo cual hay una mayor prevalencia de obesidad durante las últimas dos décadas en todas las poblaciones y grupos de edad. Tomando en cuenta que el aumento de peso se prolonga en el transcurso del tiempo, donde hombres y mujeres mayores tienen un peso promedio de 6 a 7 kg más de su peso normal, esto sería un cambio drástico en el IMC para todas las enfermedades crónicas relacionadas, lo cual pone en riesgo debido a que la OA aumenta con el aumento del IMC, algunos datos longitudinales muestran que dos de cada tres adultos obesos desarrollarán OA sintomática a lo largo de su vida (Wluka et al., 2015).

Se estima aproximadamente que pacientes que presentan OA sufren de dolor de rodillas en un 64%, y el 98,6% rigidez matutina, presencia de crepitaciones, limitación en la movilidad lo cual va a dificultar realizar las actividades de la vida diaria (Araujo et al., 2016).

El dolor crónico por OA puede provocar ansiedad y síntomas depresivos por eso es importante implementar creencias de autoeficacia, la confianza que el paciente tiene en sí mismo es fundamental para que pueda ejercitarse a pesar de las limitaciones como la falta de tiempo y la fatiga, aceptando la responsabilidad de su salud con la intención de prevenir problemas de salud más adelante (Vincent, 2014).

La inactividad física se ha llegado a convertir en una epidemia en las últimas décadas, principalmente en muchas naciones desarrolladas, esta influye directamente en la patogénesis de la OA, las cargas mecánicas que se requieren por la actividad son críticas para el desarrollo y mantenimiento de una estructura y fuerza óptimas de los tejidos articulares y los músculos circundantes (Berenbaum et al., 2018).

Asimismo, un estilo de vida sedentaria podría ocasionar la formación de articulaciones más débiles y menos estables que son más susceptibles a daños, la pérdida de fuerza en miembros inferiores especialmente en piernas se encuentra asociado con un aumento del dolor y la discapacidad lo cual se va a dar una progresión más rápida de la OA de la rodilla, cuyo objetivo del presente estudio es describir cuales son los resultados en la implementación de ejercicio de fuerza en pacientes que presentan OA, el cual va ayudar a mejorar la funcionalidad e integrarlo a sus AVD (Berenbaum et al., 2018) (Vincent, 2014).

## 1.2 Justificación del problema

El presente estudio se enfocó en pacientes con OA ya que es una de las patologías más frecuentes y limitantes que afecta en mayor medida a mujeres y ancianos, la calidad de vida de las personas que la padecen muchas veces se ven afectadas, debido a que el dolor puede ocasionar muchas restricciones, por esa razón es de vital importancia implementar el ejercicio físico debido que es una herramienta que va ayudar a optimizar la capacidad funcional, ya que existe evidencia considerable de que es fundamental para mejorar el estilo de vida lo que se considera como un tratamiento conservador de primera elección antes de acudir a la cirugía (NEGRÍN, 2014).

Los ejercicios de fortalecimiento muscular mejoran la función física y reducen la discapacidad funcional, para llevar a cabo todo este programa requiere la evaluación de la fuerza, el rango de movimiento total y dolor. Tomando en cuenta que los pacientes que presentan dolor severo se les recomienda que lleven a cabo rutinas diseñadas para ellos, controlando la carga con que se va a trabajar, siempre a tolerancia (Vincent, 2014).

Los beneficios que van a presentar estos ejercicios de fuerza se extienden más allá de la mejora funcional, pueden incluir el bienestar psicosocial, donde abarca componentes positivos como recuperación de las AVD, mejorando la autoestima con ausencia de ansiedad, depresión y emociones negativas relacionadas con el estrés (Nguyen-Pham et al., 2020).

La finalidad de este estudio es brindar conocimientos de cómo un IMC elevado puede influir tanto en el dolor como la funcionalidad en personas que presentan OA, lo que se convierte en un problema complejo debido a que ambas condiciones suelen ir acompañadas de otras comorbilidades, muchas veces el manejo de esta patología suele verse complejo debido a factores

biopsicosociales, incluidas las interacciones entre los comportamientos del estilo de vida, la función física y la salud psicológica (Wluka et al., 2015).

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Describir la relación entre el índice de masa corporal, el dolor y la funcionalidad posterior a un programa de entrenamiento de fuerza en miembros inferiores en pacientes con osteoartritis de rodilla grado II Y III.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar características demográficas y clínicas de los pacientes.
- Identificar el índice de masa corporal pre y post al programa de entrenamiento de fuerza de miembros inferiores en pacientes con OA de rodilla grado II y III.
- Identificar el grado de funcionalidad de miembro inferior pre y post intervención en pacientes con OA de rodilla grado II y III.
- Identificar el grado de dolor pre y post intervención en pacientes con OA de rodilla grado II y III.
- Relacionar el índice de masa corporal con el dolor y funcionalidad.

### **1.4 Metodología**

#### **1.4.1 Tipo de estudio**

Este estudio tiene un diseño de tipo observacional - analítico - descriptivo, porque se tomó información donde no hay intervención por parte del investigador, la cual describirá la relación que hay en el índice de masa corporal con el dolor y la funcionalidad luego de la implementación de un programa entrenamiento en pacientes con OA, también tiene una cohorte retrospectiva ya

que los datos obtenidos parten de información ya existente y longitudinal debido a que la investigación se dio a lo largo del tiempo.

#### **1.4.2 Universo y muestra**

El estudio se encuentra conformado por 40 pacientes adultos, cuyas edades están comprendidas en un rango de 50 a 70 años, con OA de rodilla del centro Logroños Fisioterapia.

#### **1.4.3 Criterios de Inclusión y exclusión**

##### **1.4.3.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes adultos de 50 a 70 años de edad.
- Pacientes diagnosticados con OA grado II y III.
- Participantes que acudan 3 veces a la semana a las sesiones.
- Pacientes que hayan firmado el consentimiento informado.

##### **1.4.3.2 Criterios de exclusión**

- Pacientes con prótesis de rodilla.
- Pacientes con alteraciones neurológicas.
- Pacientes con enfermedades reumáticas.
- Pacientes en tratamiento farmacológico para la condición de estudio.

#### **1.5 Fuentes**

##### **1.5.1 Fuentes primarias**

Las fuentes primarias de esta investigación son los pacientes y las historias clínicas del centro Logroños Fisioterapia.

## 1.5.2 Fuentes secundarias

La información de las fuentes secundarias fue obtenida mediante revisiones bibliográficas de libros, artículos científicos, revistas, publicaciones que está relacionado con la investigación.

## 1.6 Técnica

Las técnicas que se usaron fueron la observación del paciente y el análisis de datos luego de la recopilación de toda la información.

## 1.7 Instrumento

Los instrumentos que se usaron para el estudio son el cuestionario de WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) siendo uno de los más utilizado para la evaluación de rodilla, el cual abarca tres aspectos primordiales conformado por 24 ítems, en el que abarca con ítems al dolor, con 2 a la rigidez y con 17 a la función física, sumando todos estos puntos se estandarizan de 0 a 100 (Pol, 2014).

**Figura 1** Cuestionario de calidad de vida WOMAC

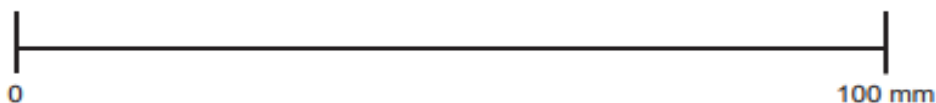
Ítem	¿Cuánto dolor tiene...	Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo
W1	...al andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W2	...al subir o bajar escaleras...	0	1	2	3	4
W3	...por la noche en la cama?	0	1	2	3	4
W4	...al estar sentado o tumbado?	0	1	2	3	4
W5	...al estar de pie?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Cuánta rigidez nota...	Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo
W6	...después de despertarse por la mañana?	0	1	2	3	4
W7	...durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o deambulando?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Qué grado de dificultad tiene al...	Ninguno	Poco	Bastante	Mucho	Muchísimo
W8	...bajar escaleras?	0	1	2	3	4
W9	...subir escaleras?	0	1	2	3	4
W10	...levantarse después de estar sentado?	0	1	2	3	4
W11	...estar de pie?	0	1	2	3	4
W12	...agacharse para coger algo del suelo?	0	1	2	3	4
W13	...andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W14	...entrar y salir de un coche?	0	1	2	3	4
W15	...ir de compras?	0	1	2	3	4
W16	...ponerse las medias o los calcetines?	0	1	2	3	4
W17	...levantarse de la cama?	0	1	2	3	4
W18	...quitar las medias a los calcetines?	0	1	2	3	4
W19	...estar tumbado en la cama?	0	1	2	3	4
W20	...entrar y salir de la ducha/bañera?	0	1	2	3	4
W21	...estar sentado?	0	1	2	3	4
W22	...sentarse y levantarse del retrete?	0	1	2	3	4
W23	...hacer tareas domésticas pesadas?	0	1	2	3	4
W24	...hacer tareas domésticas ligeras?	0	1	2	3	4

Aten Primaria. 2009;41:613-20

**Fuente:** (López Alonso et al., 2014).

Escala analógica visual para el dolor (VAS), es un método de medición que se emplea con mucha frecuencia para la evaluación del dolor, se considera como una escala continua compuesta por una línea horizontal generalmente de 10 centímetros (100 mm) de longitud, para el registro se le pide al paciente que indique con una línea cual es la intensidad de dolor el cual va a ser valorado en un rango de puntuaciones de 0 a 100 en este caso no va a pedir al paciente que describa su dolor con palabras. De acuerdo a la puntuación se lo va a poder clasificar de acuerdo al dolor en sin dolor, leve, moderado o severo (Hawker et al., 2011)

**Figura 2** Escala analógica visual para el dolor (VAS).



**Fuente:** (Pol, 2014).

### **1.8 Plan de recolección y análisis de información**

El plan de recolección de datos que se utilizó es la revisión documental de las historias clínicas, en conjunto con la toma de valores de los cuestionarios y escalas que se van a llevar a cabo. El análisis de datos se hizo por medio de T Student y la presentación de los resultados del estudio se realizó a través de tablas de Excel.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Osteoartritis**

#### **2.1.1 Definición**

A la OA se la considera como una enfermedad musculoesquelética que conduce a un deterioro progresivo del cartílago articular, seguido de inflamación en la cavidad sinovial que puede afectar articulaciones pequeñas, medianas y grandes. Siendo una de la más frecuente que ocasiona dolor y discapacidad física (Rillo, 2018).

#### **2.1.2 Anatomía de la rodilla**

La rodilla se caracteriza por ser una articulación sinovial de tipo bisagra más grande y compleja del cuerpo que une la parte inferior de la pierna y el muslo de forma bilateral, su función anatómica y estabilidad dependen de los diferentes componentes y tejidos conectivos (Gupton et al., 2021).

Se encuentra conformado por estructuras óseas que incluye el extremo distal del fémur, proximal de la tibia y el hueso sesamoideo más grande del cuerpo que es la rótula cuya función es unir al tendón del cuádriceps y ligamento rotuliano. Por otra parte, consta de dos articulaciones que son la femorotibial y femorrotuliana las que le dan movilidad a la rodilla en los tres planos que son frontal, sagital y transversal (Abulhasan & Grey, 2017) (Gupton et al., 2021).

La rodilla se encuentra estabilizada por ligamentos que se caracterizan por ser bandas fibrosas de tejido que brindan apoyo a las articulaciones, conectando hueso con hueso. Conformado por 4 ligamentos que son el cruzado anterior, posterior, medial y el lateral (Gupton et al., 2021).

También contiene múltiples bursas que son pequeños sacos llenos de líquido sinovial y se encuentran entre las estructuras móviles de una articulación los cuales sirven para reducir la fricción entre las estructuras de la rodilla, dos meniscos fibrocartilaginosos que están ubicados entre los cóndilos femorales medial y lateral los cuales se adecuan a los cambios de las superficies articulares durante la actividad (Gupton et al., 2021).

### **2.1.3 Epidemiología**

Se considera a la OA como principal problema de salud a nivel mundial principalmente en países desarrollados, esto se debe a la influencia de algunos factores como el sedentarismo, la obesidad y el aumento de la edad. Según en las estadísticas de salud se muestran un constante incremento en su incidencia e impacto global sobre la discapacidad en la población mayor a 60 años donde el 10% presenta OA sintomática, el cual se convierte en un problema de salud pública cada vez más trascendental afectando a hombres en un 9,6% y mujeres con un 18% (Rojals, 2021) (Pereira et al., 2015) (Rillo, 2018).

### **2.1.4 Etiología**

La OA es la consecuencia de un desequilibrio entre la descomposición y la reparación de los tejidos de la articulación sinovial que se da como resultado de múltiples factores de riesgo, incluidos traumatismos, uso excesivo y predisposición genética (The American Academy of Orthopaedic, 2021).

### **2.1.5 Factores de riesgo**

Según la (OMS), se define a un factor de riesgo como cualquier exposición de una persona que aumenta la probabilidad de padecer una enfermedad (Vina & Kwoh, 2018).

La OA presenta una etiología multifactorial, donde influye la manifestación fenotípica de un conjunto de diferentes vías conduciendo a una patología terminal común los que actúan juntos para originar la aparición de OA en cualquier individuo, se clasifican en no modificables y modificables (Neogi & Zhang, 2013)

**Tabla 1** Factores de riesgo no modificables y modificables presentes en la OA.

<b>NO MODIFICABLES</b>	
<b>Edad</b>	Se constituye como uno de los factores principales, el envejecimiento que se presenta provoca cambios en los tejidos articulares, lo que hace que la articulación sea cada vez más susceptible al desarrollo y progresión de la OA con el tiempo. Es importante recalcar que el aumento de edad no es sinónimo de desgaste.
<b>Sexo</b>	En mujeres la prevalencia de OA de cadera, rodilla y mano es mayor que en hombres, su incidencia aumenta alrededor de la menopausia debido a la privación de estrógenos. Algunos autores han sospechado que la influencia hormonal cumple un papel en la progresión de la OA, sin embargo, los resultados son contradictorios y la diferencia entre hombres y mujeres podría explicarse por otros factores como volumen reducido de cartílago, pérdida ósea o falta de fuerza muscular.
<b>Raza</b>	Menor prevalencia en raza negra y esquimales.
<b>MODIFICABLES</b>	
<b>Alteraciones de la alineación articular.</b>	Por presencia de una anómala distribución de cargas lo que ocasiona una alteración en el eje articular de las rodillas como un genu valgo, recurvatum, varo.

**Traumatismos previos y cirugía** Se puede presentar por lesiones previas en zona articulares como fracturas, daños de partes blandas y posterior a una meniscopatia pueden aumentar el riesgo de presentar OA.

---

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo.

**Fuente:** (Heikal et al., 2020).

### **2.1.5.1 Obesidad**

La obesidad ejerce sobre el organismo un proceso inflamatorio y metabólico denominado metainflamación, que se da por el aumento de tejido adiposo ya que este se encarga de producir un tipo de citocinas inflamatorias especializadas conocidas como adipocinas; la leptina es una adipocina que juega un rol importante en el inicio de la OA, debido a que está presente en el líquido sinovial, los condrocitos y osteofitos (Wluka et al., 2015).

Estas citocinas proinflamatorias que se dan por el tejido adiposo pueden influir no solo en los cambios estructurales de la OA, sino también en la percepción del dolor, las cuales pueden tener efectos perjudiciales ya que contribuyen a una mayor prevalencia de molestias musculoesqueléticas en personas obesas (Wluka et al., 2015).

Se ha demostrado que la masa grasa tiene un vínculo perjudicial con la estructura de la rodilla y esta es mayor en pacientes que presentan OA a diferencia de los que no la padecen lo cual influye en la pérdida del espacio articular (Wluka et al., 2015).

### **2.1.6 Fisiopatología**

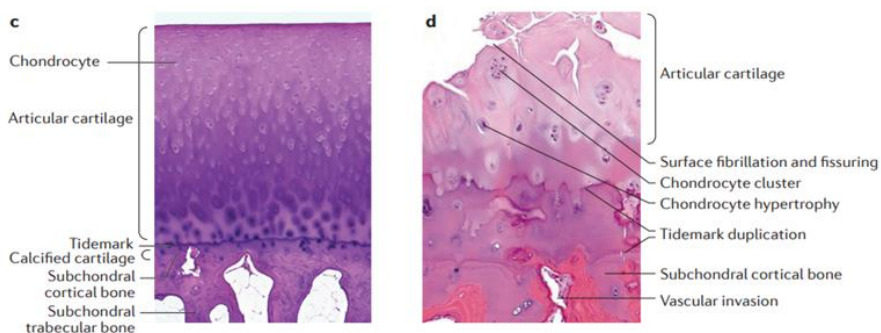
La OA es una alteración dinámica activa que surge por desequilibrio entre la reparación y daño de los tejidos articulares, mas no una enfermedad degenerativa pasiva de desgaste como comúnmente se describía, está presente en toda la articulación que implica cambios estructurales

a nivel del cartílago articular hialino, ligamentos, capsula articular, hueso subcondral, membrana sinovial y los músculos periarticulares (Heikal et al., 2020) (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

Existen una gran cantidad de factores mecánicos, inflamatorios y metabólicos que influyen en la progresión y gravedad de la enfermedad los que conducen a la destrucción y falla estructural. En la zona de unión cartílago-hueso, se encuentra una relación inversa entre los cambios que se van a presentar en el hueso subcondral y la degeneración del cartílago articular, es decir que a medida que el hueso subcondral se engrosa, la composición del cartílago cambia y pierde su integridad, debido a una alteración de las propiedades materiales aumentado su susceptibilidad a la rotura por fuerzas físicas (Heikal et al., 2020) (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

Los primeros cambios son las erosiones que se observan en la superficie, luego las fisuras cartilaginosas que son más profundas seguidas por la expansión de la zona cartilaginosa calcificada (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

**Figura 3** Vista histológica de la articulación

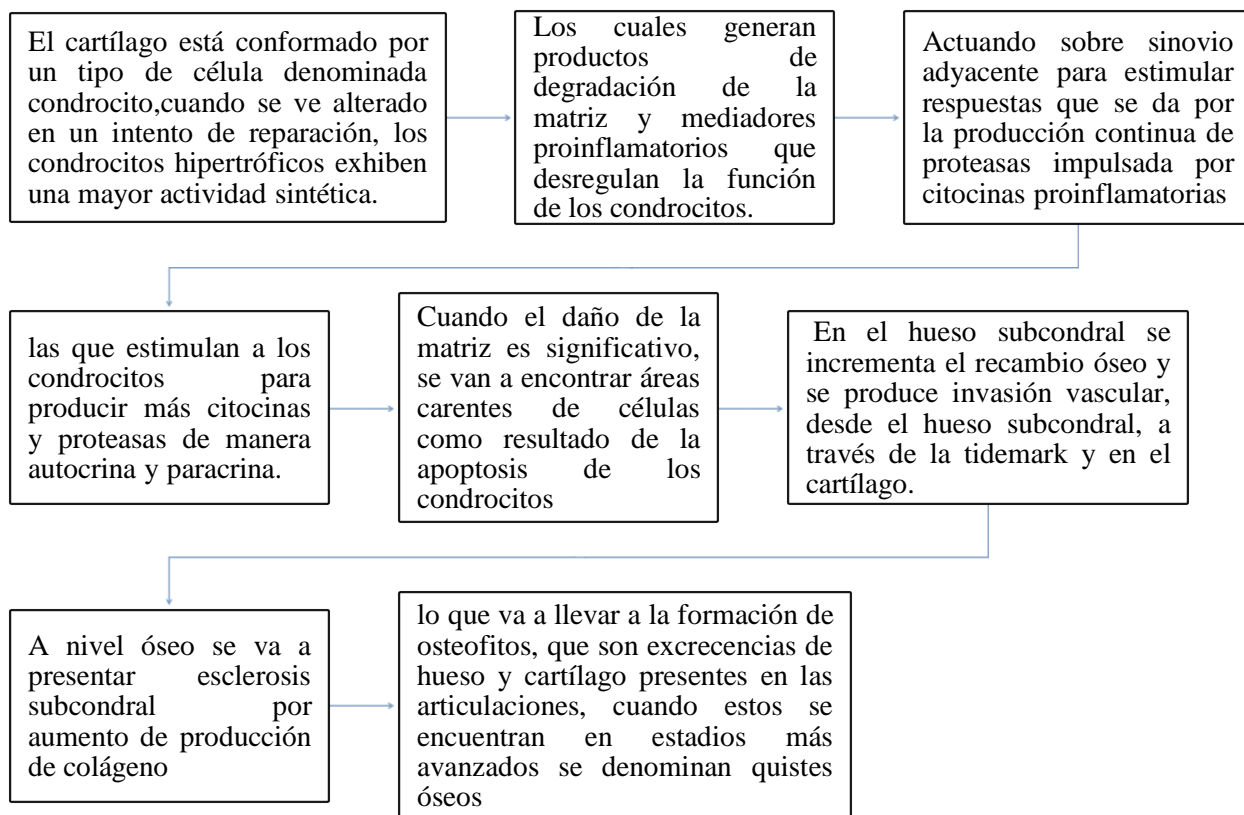


**Fuente:** (Martel-Pelletier et al., 2016).

**Nota:** Sección de una articulación diarthrodial que ilustra histológicamente (c) los elementos estructurales, el tidemark que separa el cartílago calcificado y articular. Muestra los cambios

avanzados que se caracterizan por presencia de fisuración y fragmentación del cartílago por el cual se prolifera e hipertrofia los condrocitos

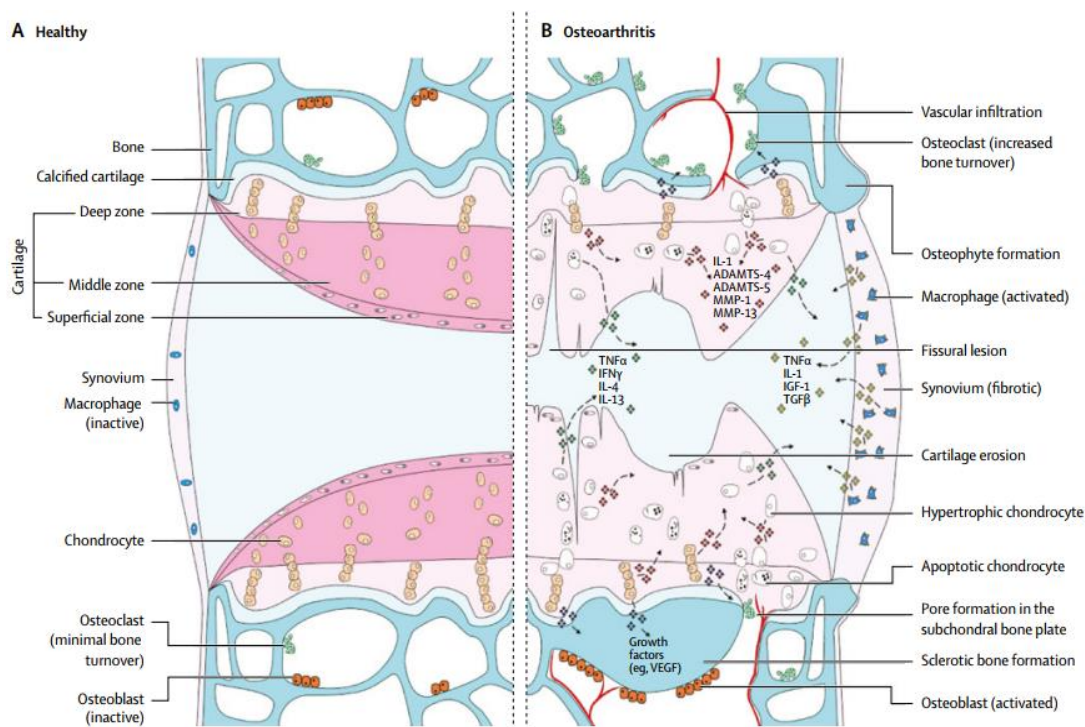
**Figura 4** *Proceso fisiopatológico de la OA*



**Elaborado por:** Alexandra Cerezo.

**Fuente:** (Heikal et al., 2020)(Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

**Figura 5** Cambios estructurales y mediadores inflamatorios presentes en la OA



**Fuente:**(Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

En la OA hay presencia de mediadores inflamatorios donde las citocinas y quimiocinas se encuentran involucradas, siendo las citocinas el componente clave en la mayoría de estos procesos que se encuentran asociados en gran cantidad con la patogénesis de la OA, la acción de estos va a dar como resultado la inducción de las vías catabólicas, la inhibición de la síntesis de matriz y la promoción de la apoptosis celular, que se da especialmente en los condrocitos(Heikal et al., 2020).

Los condrocitos sintetizan los componentes de la matriz muy lentamente en un cartilago adulto normal, sin embargo, el envejecimiento de los condrocitos es otro factor importante que influye en la progresión de la OA esto se debe a la pérdida de la capacidad de las células senescentes para mantener y reparar el cartilago (Heikal et al., 2020).

La MMP-13, es la proteasa que se encarga de degradar el colágeno tipo II, siendo una de la más importante en la progresión de la OA, debido a que el colágeno tipo II es considerado como el principal en la matriz extracelular, también se expresa en gran medida en el cartílago de la OA, lo que indica su importante papel en la degradación del cartílago articular humano en toda la OA, secretado por condrocitos hipertróficos en el cartílago OA (Heikal et al., 2020).

Una de las características que se hace presente en los pacientes sintomáticos con OA es la presencia de hipertrofia e inflamación, sin embargo, esta no es el factor desencadenante, pero contribuye a la progresión del dolor y la enfermedad (Heikal et al., 2020).

Además de estos cambios patológicos mencionados anteriormente, el paradigma se ha desplazado hacia la participación de varios mediadores inflamatorios, proteinasas, proliferación celular y parámetros bioquímicos en el desarrollo de la enfermedad (Heikal et al., 2020).

### **2.1.7 Presentación clínica**

En la OA de rodilla se pueden presentar las siguientes características (Lespasio et al., 2017).

- Personas mayores de 50 años
- Presencia de dolor mecánico, que se presenta cuando se realizan movimientos.
- Crepitantes en el movimiento articular activo.
- Presencia de rigidez matutina, menos de 30 minutos de duración
- Enrojecimiento y tumefacción en las articulaciones
- En el examen se da sensibilidad en la rodilla.
- No hay presencia de calor a la palpación.
- Limitación de la capacidad funcional

### **2.1.7.1 Dolor en pacientes con OA**

El dolor articular se caracteriza por ser crónico, desconcertante, y angustioso ya que no presenta una causa obvia, aumenta insidiosamente y es inexplicablemente episódico, las reacciones en las personas pueden ser variables (Araujo et al., 2016).

Se puede comprender el dolor por OA en etapas las cuales se caracterizan por presentarse durante la actividad que con el tiempo se vuelven constantes y de carácter intenso intermitente, lo cual origina una disminución en la participación en un intento de impedir desencadenar tales episodios (Neogi, 2013).

La inflamación tisular conduce a una disminución del umbral de excitación y un aumento de la capacidad de respuesta a los estímulos por encima del umbral de los nociceptores periféricos, los estímulos mecánicos nocivos suelen ocasionar respuestas exageradas como la hiperalgesia y en el movimiento articular en su rango normal se puede dar una respuesta dolorosa como la alodinia como resultado de la actividad de los nociceptores luego de la lesión (Neogi, 2013).

### **2.1.8 Diagnóstico**

Es importante realizar un diagnóstico clínico que permite confirmar si hay presencia de OA, en base a los síntomas que puedan presentar como el dolor, rigidez matinal y limitaciones funcionales el cual va estar acompañado de un examen físico que valora si hay presencia de crepitación, movimiento restringido, sensibilidad en las articulaciones y agrandamiento óseo (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

Se debe manejar el uso adecuado de criterios como los del Colegio Americano de Reumatología (ACR) o la Liga Europea Contra el Reumatismo (EULAR) que recomendó el uso

de 3 signos y 3 síntomas para el diagnóstico, a medida que se presenten más características hay una mayor probabilidad de presentar OA (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019)(Lespasio et al., 2017).

**Figura 6** Criterios de Diagnóstico de la OA según EULAR y la ACR.

	EULAR	ACR
Age $\geq$ 50 years		○
<b>Symptoms</b>		
Knee pain	●	●
No EMS, or EMS $\leq$ 30 mins	●	○
Functional limitation	●	
<b>Clinical signs</b>		
Crepitus	●	○
Restricted range of motion	●	
Bone enlargement	●	○
Bone margin tenderness		○
No palpable warmth		○
EULAR criteria Necessary feature ●      ACR criteria Necessary feature ● Plus any 3 or more of these features ○		

**Fuente:** (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

Las características asociadas con el dolor de rodilla pueden cambiar de acuerdo si el diagnóstico se lleva a cabo con criterios radiográficos, clínicos o de laboratorio (Lespasio et al., 2017).

**Tabla 2** Criterios para la OA Según la ACR

**Criterios de diagnóstico para OA de rodilla según Colegio Americano de Reumatología (ACR)**

<b>Criterio Clínico</b>  (se debe presentar al menos 3 de los 6 criterios)	1. Edad $\geq$ 50 años
	2. Presencia de crepitación en movimiento articular activo
	3. Rigidez matutina de menos de 30 minutos
	4. En examen se presencia aumento óseo en rodilla
	5. Presencia de sensibilidad en rodilla
	6. A palpación sin presencia de calor.

<p><b>Criterio Clínico y radiográfico</b></p> <p>(Se evidencia en radiografía presencia de osteofitos en los márgenes, acompañado de criterio clínico debe presentar al menos 1 de los 3)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Edad <math>\geq</math> 50 años</li> <li>2. Presencia de crepitación en movimiento articular</li> <li>3. Rigidez matutina de 30 minutos.</li> </ol>
<p><b>Criterio Clínico y de laboratorio</b></p> <p>(Dolor en rodilla que se acompaña al menos 1 de los 3 criterios)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presente en edad <math>\geq</math> 50 años</li> <li>2. Sensibilidad ósea a la palpación.</li> <li>3. Presencia de crepitaciones al realizar movimientos activos</li> <li>4. . Rigidez matinal de 30 minutos.</li> <li>5. Sin presencia de calor.</li> <li>6. Factor reumatoide inferior a 1:40.</li> <li>7. Sedimentación globular por debajo de 40 mm/h.</li> <li>8. Agrandamiento óseo.</li> </ol>

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo.

**Fuente:** (Lespasio et al., 2017).

Una RX simple no es la primera opción para el diagnóstico de OA, pero al igual que las pruebas de laboratorio, se pueden considerar si la presentación es diferente. En la evaluación es importante identificar otros aspectos del paciente como el estado de ánimo, calidad de vida, participación social, ocupación, actividades de ocio y el sueño, lo que permite tener un vínculo entre paciente-profesional acompañado de una atención colaborativa para facilitar la toma de decisiones compartidas y así tener mejores resultados (Hunter & Bierma-Zeinstra, 2019).

### **2.1.8.1 Exámenes complementarios**

Las radiografías suelen ser usadas para evaluar en que condición se encuentra la articulación y revelar la presencia de fracturas, dislocaciones, entre otras condiciones que se puedan presentar. En una RX de rodilla con OA a medida que va avanzando se puede observar

disminución del espacio articular por esclerosis subcondral, pérdida de cartílago y la formación de osteofitos causados por la remodelación ósea (Lespasio et al., 2017).


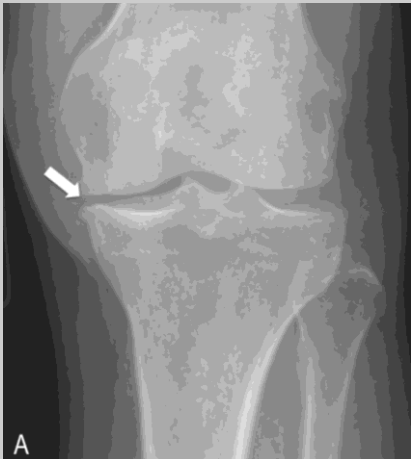

En la evaluación radiológica se puede usar para hacer un diagnóstico, sin embargo, la ACR sugiere que se puede hacer una valoración segura en la rodilla sin evidencia radiológica (Lespasio et al., 2017).



#### **2.1.8.2 Clasificación**

La OA puede clasificarse en 5 grados en base a su repercusión radiológica, según la escala de Kellgren-Lawrence, la cual contempla la disminución del espacio articular, esclerosis subcondral, osteofitos y deformidad en extremos óseos. Esta clasificación puede presentar considerables limitaciones como la variabilidad observacional cuando se interpreta las imágenes radiológicas las cuales presentan una sensibilidad y especificidad de alrededor del 90% (Garriga, 2014).

Según El Colegio Americano de Reumatología propuso algunos criterios para una clasificación práctica de la artrosis de manos, cadera y rodillas, donde se toman en cuenta varios criterios tanto clínicos, biológicos y radiológicos (Garriga, 2014).

**Tabla 3** Escalas radiológicas en la OA**Escala de Kellgren-Lawrence (KL)**

<b>GRADOS</b>		<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>RX</b>
<b>0</b>	<b>Grado normal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se observa una RX con características normales.</li> </ul>	
<b>I</b>	<b>Grado dudoso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se presencia una dudosa disminución del espacio de la interlínea</li> <li>▪ Pocos osteofitos</li> </ul>	
<b>II</b>	<b>Grado leve</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leve disminución de la interlínea articular.</li> <li>▪ Leves osteofitos.</li> </ul>	

<b>III</b>	<b>Grado moderado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diminución del espacio articular</li> <li>▪ Moderados osteofitos.</li> <li>▪ Presencia de leve esclerosis.</li> <li>▪ Leve deformidad de extremos óseos.</li> </ul>	 <p>A</p>
<b>IV</b>	<b>Grado severo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gran disminución del espacio articular.</li> <li>▪ Abundantes osteofitos</li> <li>▪ Presencia de severa esclerosis</li> <li>▪ Gran deformidad en sus extremos óseos.</li> </ul>	 <p>B</p>

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo.

**Fuente:** (Lespasio et al., 2017).

### 2.1.8.3 Banderas Rojas

Adicional de las señales de alerta general, se pueden presentar una serie de síntomas y signos clínicos que pueden revelar una patología grave. Basado en la opinión de expertos el panel

de directrices formuló una lista de banderas rojas específicas para pacientes con OA (Doormaal et al., 2020).

**Tabla 4** *Sistema de Banderas en OA.*

<i>Banderas rojas para OA de rodilla</i>
Rodilla caliente e hinchada (roja)
Dolor intenso e inexplicable en la rodilla
Bloqueo severo de la rodilla
Dolor severo en reposo e hinchazón, sin antecedentes de traumatismo

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo.

**Fuente:** (Doormaal et al., 2020).

### **2.1.9 Tratamiento**

Actualmente las modalidades de tratamiento para OA deben tener como prioridad recuperar la condición de vida del paciente, controlando los síntomas y aliviando el dolor. Una OA en etapa temprana según (KL) Grados I a III es recomendable llevar a cabo un tratamiento conservador a menos que de acuerdo que la sintomatología presencie gravedad y dicte la necesidad de una intervención quirúrgica con reemplazo articular (Lespasio et al., 2017) (Altaş & Demirdal, 2020) (Mora et al., 2018)

#### **2.1.9.1 Tratamiento conservador**

El tratamiento conservador constituye uno de los abordajes iniciales cuyo objetivo principal se basa en controlar las señales dolorosas que se presentan en la articulación, pero más aún, disminuir el dolor y recuperar calidad de vida. Por esa razón se debe tomar como primera

línea de tratamiento en los pacientes que llegan a consultar por primera vez con dolor y signos de OA en rodilla (Lespasio et al., 2017).

### **2.1.9.2 Pérdida de peso**

Se ha demostrado que la pérdida de peso reduce tanto el dolor como la discapacidad en pacientes con OA de rodilla, debido a que la articulación va encontrarse afectada no solo por un factor mecánico, sino también por componentes inflamatorios donde intervienen la leptina y adiponectina que son adipocinas liberadas por el tejido adiposo (Ignacio Peña Sáez et al., 2020).

Es importante brindar intervenciones de pérdida de peso para personas con obesidad o sobrepeso como tratamiento central el cual debe estar acompañado de actividad física lo cual va a presentar beneficios clínicamente importantes para preservar a las articulaciones y mejorar los síntomas (Sáez et al., 2020).

### **2.1.9.3 Educación**

La educación es un componente significativo en el tratamiento conservador donde el paciente debe tener conocimiento sobre las causas, factores de riesgo, sumado a la comprensión de la respuesta fisiológica y cumplimiento de los programas los cuales deben ser personalizados adaptándolos a sus necesidades (Bortoluzzi et al., 2018) (Skou & Roos, 2019).

Es importante realizar sesiones de seguimiento una vez finalizado el programa que pueden ser clave para aumentar la autoeficacia, motivación y la adherencia a un programa de ejercicios, por ende, mantener el beneficio, esta información permitirá que el paciente comprenda cómo puede manejar la OA (Bortoluzzi et al., 2018) (Skou & Roos, 2019).

#### **2.1.9.4 Ejercicio**

Los programas de ejercicio o actividad física son recomendables en el tratamiento de la OA, cuyo objetivo es mejorar el control en la articulación, tanto el ejercicio en agua o suelo va a presentar el mismo valor y deben escogerse según las preferencias del paciente, es importante llevar a cabo un enfoque mixto aeróbico y de fortalecimiento lo que va a permitir aliviar eficazmente y mejorar la función física (Bortoluzzi et al., 2018).

##### ***2.1.9.4.1 Ejercicio de fuerza en OA***

El ejercicio de fortalecimiento es esencial en la OA, aunque hay diferentes alternativas de entrenamiento tienen una característica en común que es aumentar la fuerza muscular, este tipo de ejercicio brinda una mayor estabilidad articular debido a la capacidad que tiene para generar potencia y resistencia (Zeng et al., 2021).

La debilidad muscular es una característica que se hace presente en la OA principalmente en el cuádriceps, lo que conlleva a un mayor riesgo de limitación funcional, donde la fuerza en las extremidades inferiores cumple un rol importante, estos programas tienen como objetivo conseguir fortalecer a estos grupos musculares permitiendo reducir la carga y limitar el estrés directo en la articulación durante el movimiento, de esta manera el umbral de dolor disminuyó (Zeng et al., 2021).

Con respecto a los programas de potencia muscular se recomienda pautas que incluyan ejercicio isométricos e isotónicos los cuales se van a encontrar enfocados a la mejora en el metabolismo y la musculatura (Bortoluzzi et al., 2018).

### 2.1.9.4.2 Factores Fitt del ejercicio en OA

Es importante tomar en cuenta la prescripción del ejercicio en el que se va incluir diferentes componentes como la intensidad, frecuencia, duración y modo ( Doormaal et al., 2020).

**Tabla 5 Factores FITt en OA**

<b>Frecuencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De preferencia 3 veces a la semana.</li> <li>▪ Se debe iniciar con una terapia de ejercicios guiada ya sea una o dos veces por semana luego se complementa con ejercicios independientes hasta reducir gradualmente la orientación.</li> </ul>
<b>Intensidad</b>	<p><b>Entrenamiento de fuerza muscular:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 40%–60% de 1RM</li> <li>▪ En el caso personas que no estén acostumbradas al entrenamiento de fuerza. 30%–40% de 1RM</li> <li>▪ <b>Series:</b> 2 a 4</li> <li>▪ <b>Descanso:</b> de 30 a 60 s entre series.</li> <li>▪ <b>Repeticiones:</b> 5 a 10</li> </ul> <p><i>Se debe ir realizando un aumento gradual de la intensidad durante el programa y tomando en cuenta los principios de entrenamiento.</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se debe seleccionar ejercicios enfocados a los grandes grupos musculares de la articulación principalmente los extensores y flexores durante el tratamiento.</li> <li>▪ Los ejercicios se realizan de manera bilateral</li> <li>▪ Se debe escoger ejercicios funcionales con el propio peso corporal del paciente y también incorporando dispositivos.</li> <li>▪ Tomar en cuenta las actividades que se ven limitadas en la vida diaria del paciente</li> <li>▪ Educar al paciente para que realice de forma independiente un tipo de entrenamiento</li> </ul>
<b>Duración</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El tratamiento de estar enfocado en un periodo aproximado entre 8 y 16 semanas, que se complementa con una o más sesiones de seguimiento una vez completo el programa.</li> </ul>

- 
- Motivar al paciente para que continúe realizando sus ejercicios de forma independiente después del período de tratamiento.
- 

- Puntos generales de atención***
- El ejercicio debe ser individualizado de acuerdo a las características del paciente, como la edad, síntomas y grado de daño articular.
    - Cada programa que se vaya a realizar es importante que haya sido diseñado en consulta con el paciente donde se plantean objetivos a corto y largo plazo.
- 

- Principios de entrenamiento***
- Control de intensidad inicial y durante el tratamiento
  - Una vez por semana se puede aumentar gradualmente la intensidad.
  - En caso de dolor articular se reduce la intensidad y se puede incluir otro tipo de ejercicio.
  - En pacientes que no hayan tenido entrenamiento se puede iniciar con 10 min de ejercicio aeróbico en caso de que se encuentren limitados por dolor articular y movilidad.
  - Ajustar la intensidad del entrenamiento variando las series, repeticiones, intensidad, duración.
- 

**Fuente:** (Doormaal et al., 2020).

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

### **2.1.10 Calidad de vida en pacientes con OA**

Los pacientes con OA de rodilla tienden a desarrollar restricción funcional, limitaciones físicas y dolor a medida que haya progresión de la patología, de esta manera se va a dar en las personas que la padezcan un aumento progresivo del impacto en sus actividades cotidianas, lo que conlleva a un déficit en el campo laboral, el ocio, la vida social, la calidad del sueño y por ende una importante disminución de su calidad de vida. Los pacientes suelen referir dolor intenso al subir y bajar escaleras, realizar sus tareas domésticas; que se encuentra asociado con la rigidez, pérdida de fuerza y con una dificultad moderada de la función física (Araujo et al., 2016).

### **2.1.11 Creencias del paciente**

Las creencias que tiene el paciente con respecto a la OA son puntos claves en el proceder de la enfermedad y la respuesta que presentara en su tratamiento debido a que suelen creer que su dolor articular proviene a causa del envejecimiento dado por la actividad excesiva, que conlleva a sentimientos de impotencia, ansiedad, depresión evitando actividad física por miedo a causar más daño (Hurley M, 2018).

Sin embargo, evitar la actividad puede ocasionar más problemas como debilidad muscular, inestabilidad, rigidez articular, dolor exacerbado, discapacidad y dependencia, por lo tanto, afrontar estas creencias erróneas sobre la salud es trascendente para un mejor abordaje, los cuales pueden modificarse mediante experiencias positivas, tomando en cuenta la interrelación compleja de los síntomas clínicos y los efectos psicosociales se puede proporcionar estrategias adicionales para un mejor tratamiento (Hurley M, 2018).

## **2.2 Hipótesis**

La aplicación de ejercicios de fuerza en miembros inferiores acompañado del control del índice de masa corporal va a presentar mejoras significativas en el paciente, las cuales van a permitir optimizar su calidad de vida.

## **2.3 Variables**

### **2.3.1 Variables independientes**

- Edad
- Sexo
- Actividad física

### **2.3.2 Variables dependientes**

- Funcionalidad
- Dolor
- IMC
- Osteoartritis
- Grados de Osteoartritis

### 2.3.3 Operacionalización de las variables

<i>Variable</i>	<i>Instrumento</i>	<i>Definición</i>	<i>Tipo</i>	<i>Dimensión</i>	<i>Indicador</i>	<i>Fuente</i>	<i>Escala</i>
<i>Edad</i>	Cuestionario	Tiempo vivido de una persona desde su nacimiento.	Cuantitativa	50-60 años 61-70 años	Adultos	Historia clínica	Ordinal
<i>Sexo</i>	Base de datos a partir de un cuestionario.	Es la condición orgánica que permite distinguir al hombre de la mujer.	Cualitativa	Femenino Masculino	Porcentaje de pacientes femeninos Porcentaje de pacientes masculinos	Historia clínica	Nominal

<b>Funcionalidad</b>	Cuestionario de WOMAC	Permite medir la calidad de vida, en base a la sintomatología y discapacidad que se presentan en personas con OA (López et al., 2014).	Cuantitativa	<p>24 ítems</p> <p>Escala de 0 – 100</p> <p><b>Calidad de vida</b></p> <p><b>Alta 0-30</b></p> <p><b>Regular 31-60</b></p> <p><b>Poca 61-96</b></p>	Porcentaje de pacientes que presentan limitación funcional	Cuestionario	Ordinal
<b>Dolor</b>	Escala de EVA	Percepción sensorial subjetiva que puede ser más o menos intensa,	Cuantitativa	<p><b>Sin dolor</b></p> <p>0</p> <p><b>Dolor leve</b></p> <p>10-30</p> <p><b>Dolor moderado</b></p> <p>40-60</p> <p><b>Dolor severo</b></p>	Porcentaje de grado de dolor subjetiva.	Escala	Nominal


molesta o desagradable  
 en una parte del cuerpo  
 (Pol, 2014).

***Osteoartritis***

RX	Permite determinar por medio de una Rx en que grado de OA se encuentra el paciente.	Cuantitativa	Grado de OA 1° dudoso 2° leve 3° moderado 4° severo	Pacientes que presenten dolor articular, rigidez y dificultad en su funcionalidad.	Escala de Kellgren-Lawrence	Ordinal
----	---	--------------	---	--	-----------------------------	---------

***IMC***

Tabla de relación de ICM.	Es una medida de peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/cm <sup>2</sup> ) (OMS, 2019).	Cuantitativa	<b>Bajo peso:</b> < 18.5 <b>Peso normal:</b> 18.5-24.9 <b>Sobrepeso:</b>	Relación entre talla y peso	Tabla de valores	Ordinal
---------------------------	---	--------------	--	-----------------------------	------------------	---------



25.0-29.9

**Obesidad:**

>30.0

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo.

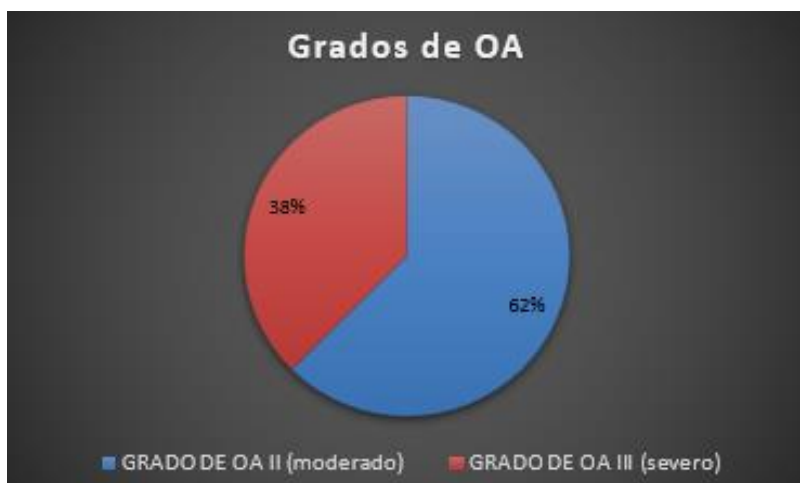
**Fuente:** (López et al., 2014) (OMS, 2019) (Pol, 2014).

## CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Análisis de los resultados

En el presente estudio se llevó cabo un análisis de datos en pacientes que presentan OA de rodilla con la finalidad de exponer los resultados obtenidos mediante un cuestionario demográfico, cuestionario WOMAC y la escala VAS para dolor. Pre y post a un entrenamiento de ejercicios de fuerza en miembros inferiores en el centro Logroños Fisioterapia

*Gráfico 1 Grados de OA presentes en los pacientes.*



**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos de los pacientes.

En el gráfico 1 se puede observar los grados de osteoartritis presente en la muestra, siendo el moderado más prevalente con un 62%, seguido del severo con un 38%.

**Gráfico 2** *Distribución según el género de la población.*

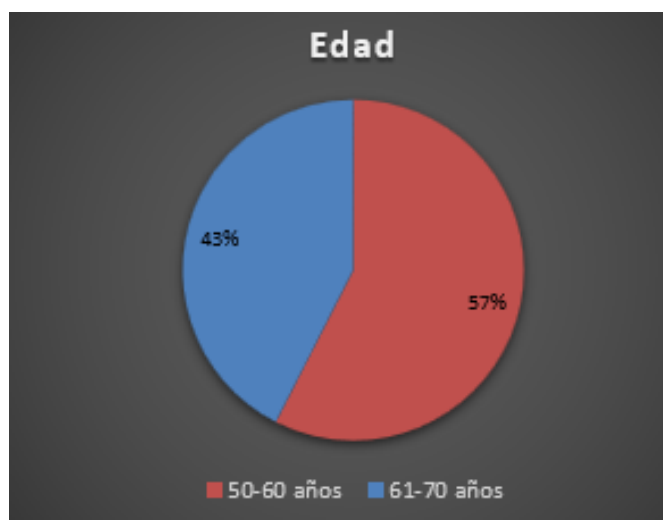


**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos de los pacientes.

En el gráfico 2 de acuerdo a los datos se encontró que con un 75% el género femenino presentó osteoartritis, seguido de un 25% del género masculino.

**Gráfico 3** *Rangos de edad de la población de estudio.*



**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos de los pacientes.

En el grafico 3 se muestran los resultados de acuerdo a los rangos de edad comprendidos en el estudio, siendo el rango predominante comprendido los 50-60 años con 57% y 61-70 años con un 43%.

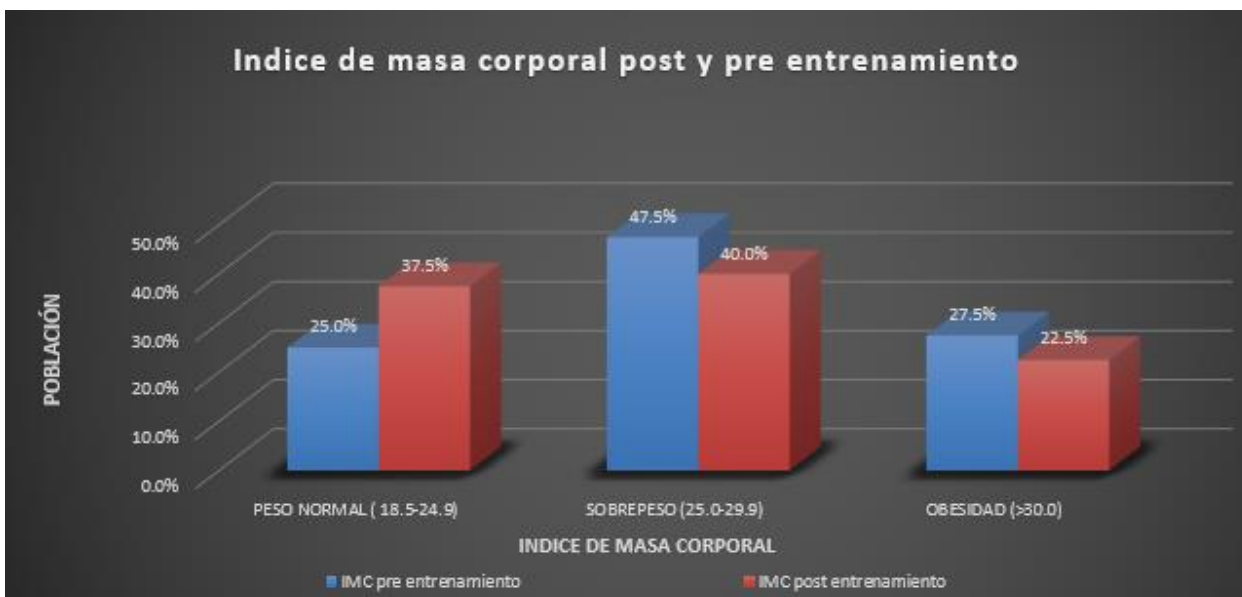
**Gráfico 4** *Porcentaje de pacientes que realizaban actividad física previo al estudio*



**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos de los pacientes.

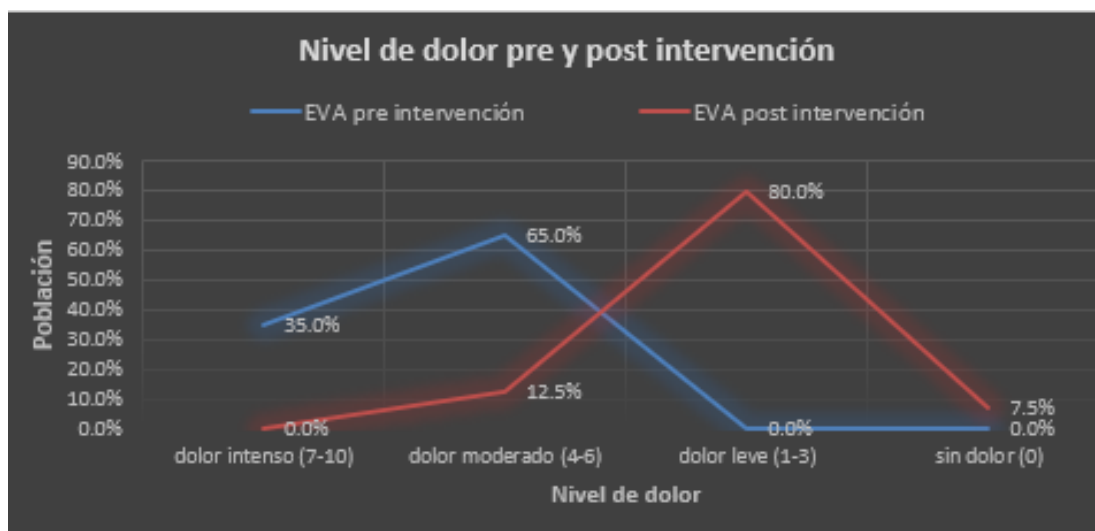
En el grafico 4 con respecto a la actividad física se encontró que únicamente previo a la implementación de ejercicio solo el 20% realizaba ejercicio a diferencia del 80% restante que no realizaba ningún tipo de actividad.

**Gráfico 5** Índice de masa corporal post y pre entrenamiento

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos de los pacientes.

En el gráfico 5 con respecto al índice de masa corporal post y pre entrenamiento se evidenció que al iniciar la mayoría de los participantes presentaban sobrepeso con un 47,5%, obesidad con un 27,5% y el peso normal con un 25% siendo el más bajo, una vez que se llevó a cabo el entrenamiento el sobrepeso disminuyó a un 40%, la obesidad a un 22,5% y el peso normal subió a un 37,5%.

**Gráfico 6** Nivel de dolor pre y post entrenamiento

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Escala VAS de los pacientes.

En el gráfico 6 se observa que al iniciar el entrenamiento 35% de las personas sentían un dolor intenso y 65% moderado; y luego del tratamiento 12,5% sentía dolor moderado, 80% dolor leve y 7,5% no sentía dolor lo que determina que ha existido una disminución del dolor.

**Gráfico 7** Resultado de la mejoría en calidad de vida pre y post entrenamiento

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Cuestionario WOMAC de los pacientes.

En el gráfico 7 en base al cuestionario WOMAC, en primer momento se observó en lo participantes que presentaban una calidad de vida en un estadio regular con un 53%, seguido de un alta con un 43%, posterior de la aplicación del programa se observó que con 95% hubo una mejora significativa.

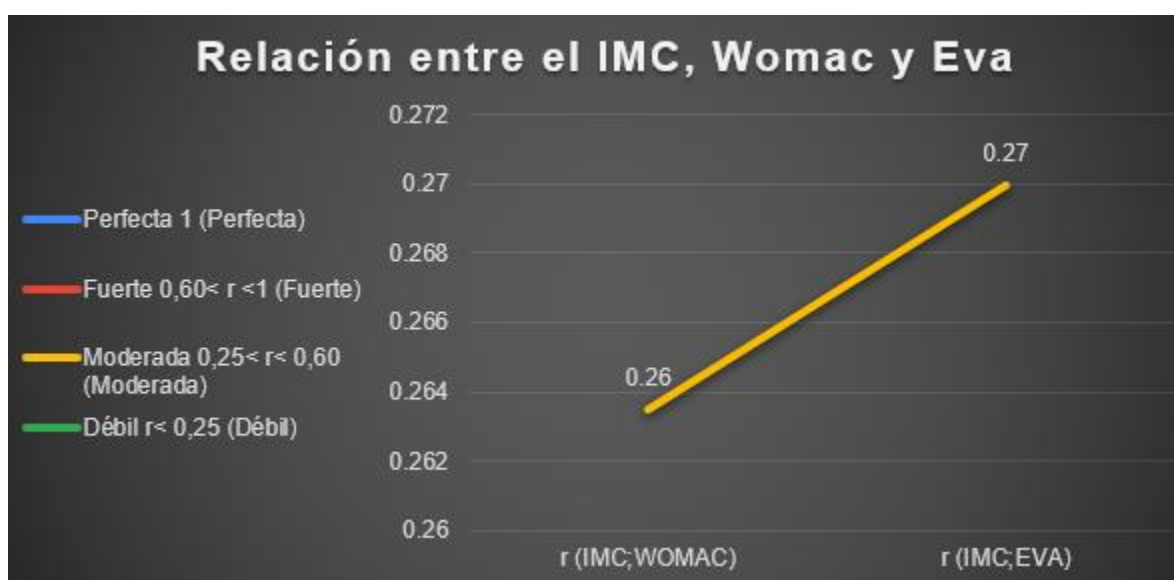
**Tabla 6** Relación entre el Índice de masa corporal, Calidad de vida y dolor – Prueba T student de Pearson.

	Perfecta	Fuerte	Moderada	Débil
Correlación	1	$0,60 < r < 1$	$0,25 < r < 0,60$	$r < 0,25$
r (IMC;WOMAC)			0.26	
r (IMC;EVA)			0.27	

**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos de los pacientes.

**Gráfico 8** Correlación de coeficiente de Índice de Masa Corporal con WOMAC y EVA

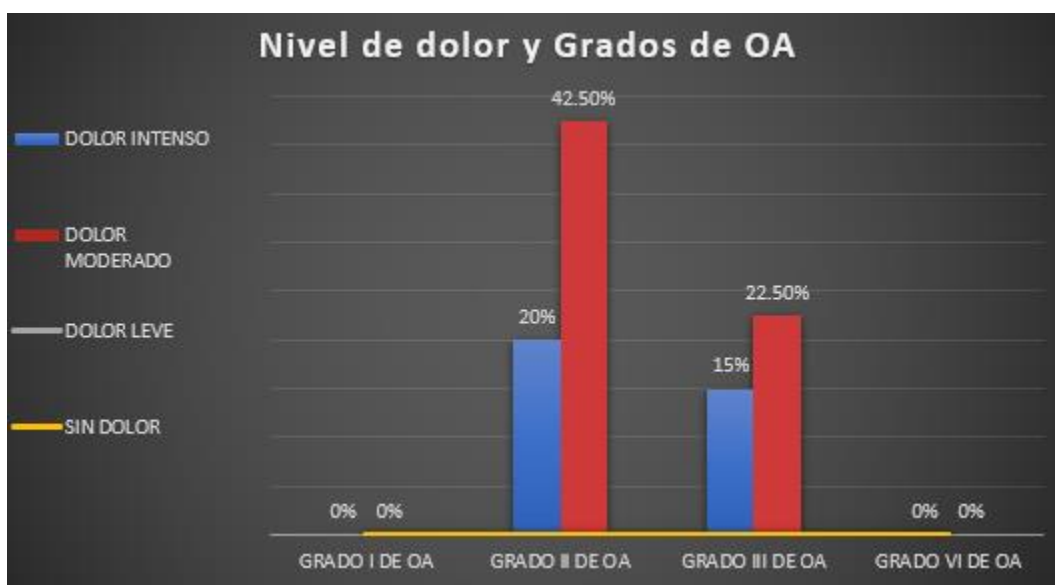


**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Prueba T Student de Pearson.

En el gráfico 8 se analizó la correlación entre las variables Índice de Masa Corporal, dolor y calidad de vida, lo que se busca es conocer si existe relación entre las variables mencionadas. Para determinar si la correlación es perfecta el resultado tendrá que ser **1**, fuerte tiene que ir de  **$0,60 < r < 1$** , moderada de  **$0,25 < r < 0,60$**  y débil  **$r < 0,25$** . Por lo tanto, para el análisis de esta relación se determina que existe una relación moderada entre el IMC y WOMAC con un **(0,26)**; también se determina que existe una relación moderada entre el IMC y EVA con un **(0,27)**.

**Gráfico 9** *Relación del grado radiológico de OA con el dolor pre entrenamiento*

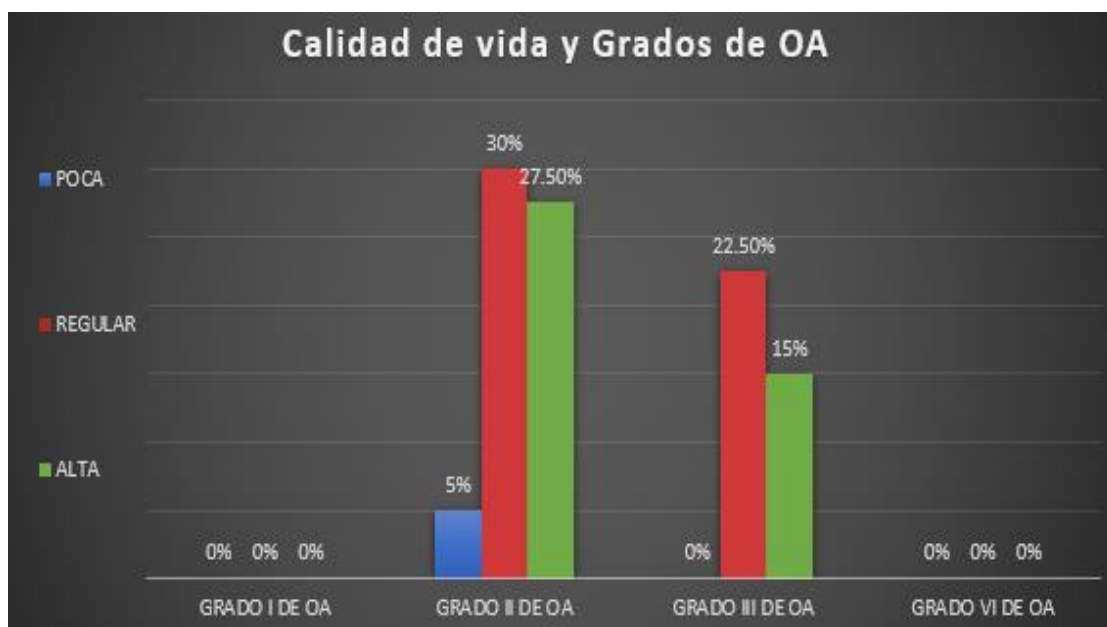


**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Escala VAS y exámenes radiológicos de los pacientes.

En el gráfico 9 se observa la relación presente entre el grado radiológico según (KL) con el dolor, donde un 42.5% de la población presentaba dolor moderado y un 20% dolor intenso con un grado II de OA; en un grado III de OA la población presentaba un dolor moderado con un 22.5% seguido de dolor intenso con un 15%.

**Gráfico 10** Relación del grado de OA con la funcionalidad pre entrenamiento

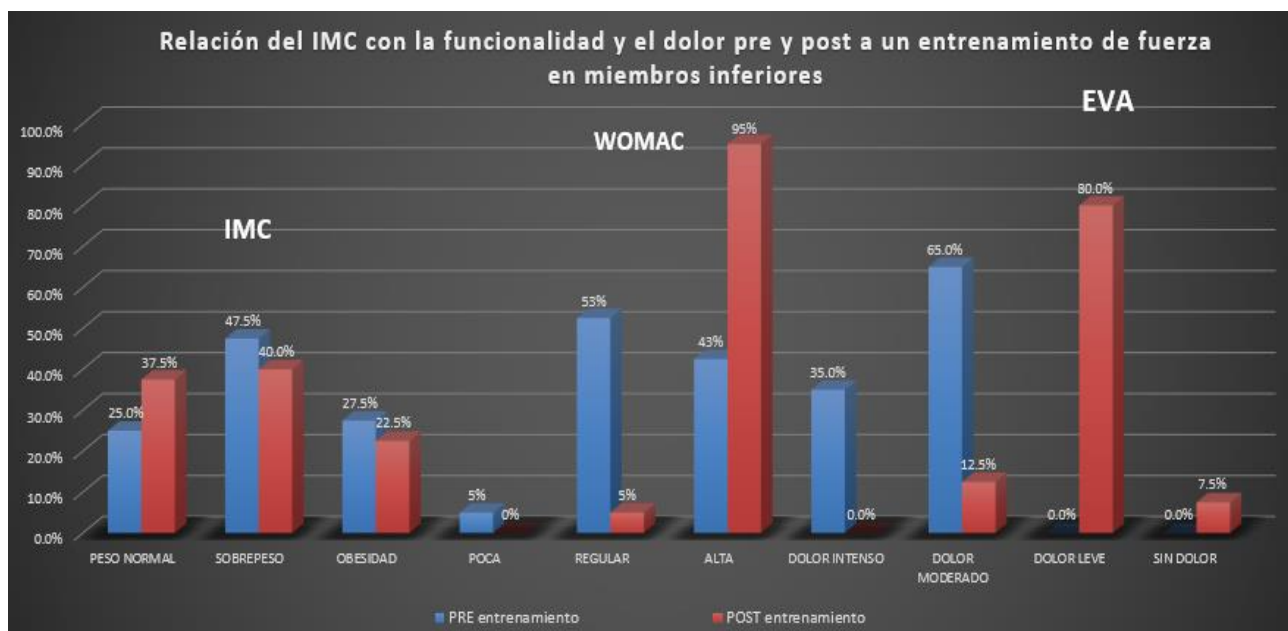


**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Cuestionario WOMAC y examen radiológico de los pacientes

En el gráfico 10 se observa la relación presente entre el grado radiológico según (KL) con la funcionalidad, donde un 27.5% de la población presentaba alta calidad de vida, un 30% regular y un 5% poca con un grado II de OA; en un grado III de OA la población presentaba con un 15% alta calidad de vida y con un 22.5% regular.

**Gráfico 11** Relación entre el IMC con la funcionalidad y dolor pre y post a un entrenamiento de fuerza en miembros inferiores.



**Elaborado por:** Alexandra Cerezo

**Fuente:** Datos obtenidos de calculadora IMC, cuestionario WOMAC, escala VAS de los pacientes.

En el gráfico 11 se observa la relación presente entre el IMC con el dolor y la funcionalidad previo al estudio los participantes en su mayoría se encontraban con un 47.5% en sobrepeso y obesidad con un 27.5% lo que nos indica que la funcionalidad se veía afectada debido a que presentaban un índice de calidad de vida en un estadio regular con un 53% y poco con 5%, el dolor fue otro factor que influyó con un 65% dolor moderado seguido del intenso con un 35%. Una vez que se llevó a cabo el entrenamiento con ejercicios de fuerza en miembros inferiores se obtuvieron resultados positivos muchos de los participantes mejoraron su IMC con un 37.5% peso normal, la calidad de vida en un estadio alto con un 95% y dolor leve a un 80%.

## DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue determinar como un IMC elevado influye en el dolor y la función en un grupo de 40 personas incluido hombres y mujeres que presentan osteoartritis de rodilla del Centro Logroños Fisioterapia

En cuanto a las variables analizadas se encontró que con un 75% la OA es más prevalente en mujeres que hombres con un 25%. Según los autores Abramoff & Caldera. (2019), Lespasio. (2017), Tschon. (2021), mencionan que en el sexo femenino es más frecuente siendo el género uno de los factores de riesgo más fuertes donde la causa de la OA podría ser multifactorial, no solo por problemas hormonales, sino también factores genéticos, diferencias anatómicas y lesiones previas, aunque no se encuentran con exactitud cuales son las razones de porque ocurre de manera diferente tanto en hombres como mujeres

Por otro lado, la relación que presenta un IMC elevado en la osteoartritis puede afectar de manera impresionante en varios aspectos, debido a que al inicio del estudio los participantes presentaban sobrepeso en un 47,5% seguido de obesidad con un 27,5%, este grupo de estudio también indicaron presencia de dolor moderado con un 65%, seguido del dolor intenso con un 35% lo cual fue valorado por medio de la escala de Eva, en este grupo la función también se encontró afectada ya que muchos referían que no tenían una buena calidad de vida con un 53%.

Considerando lo antes expuesto los resultados de Bliddal (2014), Kulkarni (2016), Wang & He (2018) mencionan que la obesidad es un gran factor de riesgo en la OA ya que se encuentra relacionado con reacciones degenerativas e inflamatorias, por su importante impacto en el sistema musculoesquelético, destacando que la obesidad y la OA reducen colectivamente la movilidad,

limitación de actividades, aumento de peso y disminución de la fuerza muscular, lo que lleva a un aumento de los problemas articulares y la progresión de la enfermedad.

Es importante que pacientes con OA tengan un peso adecuado y realicen actividad física ya que todo esto cumple un rol importante para una mejor calidad de vida, siendo una herramienta que va ayudar a fortalecer los músculos que sostienen las articulaciones, reduciendo el dolor y mejorando la función física, aunque previo al estudio solo el 20% realizaba ejercicio a diferencia del 80% restante que no realizaba ningún tipo de actividad.

Existe también una moderada relación entre el IMC, dolor y calidad de vida, lo se debe a que si hay pérdida de peso se puede aliviar los síntomas disminuyendo el dolor en los pacientes obesos con OA. Cabe destacar que la disminución de la grasa corporal y el aumento de la actividad física son particularmente importantes para producir un alivio sintomático de la OA de rodilla, esto es apoyado por Bliddal (2014), que ha demostrado que la pérdida aproximada de un 5% del peso corporal brinda cierto alivio en los pacientes.

Para finalizar un punto importante que cabe destacar es la relación presente entre el grado de OA radiológico según (KL) con el dolor y la funcionalidad, los resultados indican que en un grado II de OA 42.5% de la población de estudio presentaba dolor moderado y en grado III un 22.5% también, lo que nos indica que no se encuentra relación entre el grado de OA radiológico y el dolor. En base a la funcionalidad la relación indica que en un grado II de OA un 30% regular y un 5% poca calidad de vida, en un grado III de OA la población presentaba con un 15% alta calidad de vida y con un 22.5% regular esta relación también nos demuestra que tampoco hay relación entre el grado de OA con la funcionalidad.

Todo esto es apoyado por los autores Araujo (2016), Natália Cristina de Oliveira Vargas (2020) mencionan que las personas con dolor de rodilla no siempre tienen evidencia radiográfica de OA, y hay pacientes asintomáticos que pueden presentar un daño severo estructural en la misma. Concordando que la gravedad radiográfica tampoco se relaciona con la calidad de vida ni el dolor debido a que son los principales predictores independientemente de la gravedad radiográfica.

En el estudio de Son (2020) se examinó la prevalencia presente en base al dolor en sujetos con OA de rodilla radiográfica avanzada y características clínicas asociadas con el dolor que demostraron que un grupo con una OA grado IV eran asintomáticos.

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos se puede concluir que la OA es más prevalente en mujeres con un 75%, esto puede darse por diversos factores no solo por cuestiones hormonales, sino que se involucra otros aspectos para que se presenten en mayor cantidad en este grupo.

La edad fue organizada según los rangos encontrado en el estudio que iban de 50 a 70 años, siendo más prevalente la OA en el rango de 50-60 con un 57%.

Adicional a ello muchos de los participantes con un 20% no realizaban ningún tipo de actividad física lo cual también influyó para que haya una mayor progresión de OA, esto se puede dar por creencias que mencionan que el ejercicio es perjudicial, limitaciones y dolor.

El IMC y el ejercicio cumplió un rol importante en cada uno de los participantes ya que luego de llevar a cabo el plan de entrenamiento se evidenció mejoras a nivel muscular y un mejor control de peso. Tomando en cuenta que muchos presentaban obesidad y su peso tuvo una leve disminución eso les benefició de manera significativa.

Por otra parte, un resultado relevante en este grupo fue la disminución de dolor a un 80% y mejora de la calidad de vida a un 95% lo que les permitió realizar sus actividades cotidianas sin ningún inconveniente, a pesar de que algunos presentaban un grado de OA severo con un 38% no fue necesaria una intervención quirúrgica, siendo el tratamiento conservador la mejor opción que se pudo tomar.

En base a la OA según el grado radiológico LK con relación al dolor, en un grado II presentaba un estadio intenso en un 20% y en un grado III un 15%, lo que nos indica que no hay relación entre el grado de OA y el dolor.

## RECOMENDACIONES

Ampliar la muestra de estudio haciendo estudios de comparación de sujetos sanos y enfermos lo que nos permita mejorar el enfoque en los tratamientos promoviendo el ejercicio debido a que este es una gran herramienta para trabajar de manera efectiva, a diferencias de los tratamientos pasivos que suelen empeorar.

Implementar el ejercicio a las personas que presenten desgaste articular dejando a un lado las creencias como que el movimiento va a empeorar a las articulaciones ya que esto puede limitar, afectando no solo físicamente sino mentalmente.

Tomar en cuenta que el ejercicio debe ser dosificado, acompañado de una dieta equilibrada ya que el aumento de peso influye en la progresión de la OA, por esa razón se debe trabajar en conjunto debido a que esto va a permitir obtener mejores resultados.

Sería importante abordar de cómo influye no solo el IMC, sino también el colesterol ya la diabetes en pacientes con OA

Enfocar también desde el aspecto psicosocial en estos pacientes como influye el dolor en base a la depresión y ansiedad.

Los resultados se evaluaron solo a corto plazo, se recomienda realizar estudios de seguimiento a plazos superiores.

**BIBLIOGRAFIA**

- Abramoff, B., & Caldera, F. E. (2019). *Osteoarthritis Opciones de patología, diagnóstico y tratamiento*. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.0070025-7125/19><sup>a</sup>
- Abulhasan, J. F., & Grey, M. J. (2017). Anatomy and Physiology of Knee Stability. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology 2017, Vol. 2, Page 34, 2(4), 34*. <https://doi.org/10.3390/JFMK2040034>
- Altaş, E. U., & Demirdal, Ü. S. (2020). The effect of physical therapy and rehabilitation modalities on sleep quality in patients with primary knee osteoarthritis: A single-blind, prospective, randomized-controlled study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 66(1), 73*. <https://doi.org/10.5606/TFTRD.2020.3089>
- Araujo, I. L. A., Castro, M. C., Daltro, C., & Matos, M. A. (2016). Quality of life and functional independence in patients with osteoarthritis of the knee. *Knee Surgery and Related Research, 28(3), 219–224*. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2016.28.3.219>
- Berenbaum, F., Wallace, I. J., Lieberman, D. E., & Felson, D. T. (2018). Modern-day environmental factors in the pathogenesis of osteoarthritis. *Nature Reviews Rheumatology, 14(11), 674–681*. <https://doi.org/10.1038/s41584-018-0073-x>
- Bliddal, H., Leeds, A. R., & Christensen, R. (2014). Osteoarthritis, obesity and weight loss: Evidence, hypotheses and horizons - a scoping review. *Obesity Reviews, 15(7), 578–586*. <https://doi.org/10.1111/obr.12173>

- Bortoluzzi, A., Furini, F., & Scirè\*, C. A. (2018). Artrosis y su manejo-Epidemiología, aspectos nutricionales y factores ambientales. *Revisiones de Autoinmunidad*, 17, 1097–1104. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2018.06.002> Recibido
- DR. ROBERTO NEGRÍN, & OLAVARRÍA, & DR. F. (2014). *Artrosis y* Vincent, K. R., & Vincent, H. K. (2012). *Resistance Exercise for Knee Osteoarthritis. PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 4(5 0), S45. <https://doi.org/10.1016/J.PMRJ.2012.01.019> ejercicio físico. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864014701117>
- Dr. Sergio Giménez Basallote, Dr. José Caballero Vega, Dr. Juan Antonio Martín Jiménez, Dr. Julio Sánchez Fierro, & Dr. Antonio García García. (2016). *guia\_tto\_artrosis*.
- Espinosa, R., Alcántar, J., & Arce, C. (2018). Multidisciplinary meeting of experts for diagnosis and treatment of osteoarthritis. Up to date based on evidence. In *Med Int Méx.: Vol. 34(3)* (pp. 443–476).
- Garriga, X. M. (2014). Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Atención Primaria*, 46(SUPPL 1), 3–10. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(14\)70037-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(14)70037-X)
- Gupton, M., Imonugo, O., & Terreberry, R. R. (2021). Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500017/>
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of

- Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care and Research*, 63(SUPPL. 11). <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Heikal, M., Yunus, M., & Nordin, A. (2020). *Perspectiva fisiopatológica de la osteoartritis*. 1–13.
- Hsu, H., & Siwiec, R. M. (2021). Knee Osteoarthritis. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 16(3), 211–231. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507884/>
- Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. In *The Lancet* (Vol. 393, Issue 10182, pp. 1745–1759). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30417-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9)
- Hurley M, O. S. (2018). *Cochrane Database of Systematic Reviews Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review (Review) Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review (Review)*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010842.pub2>
- Ignacio Peña Sáez, M., Alonso Jara Cánovas, J., David Pavez Rodríguez, J., Josefa Olave Valenzuela, C., & Alejandro Rain Gajardo, M. (2020). ARTÍCULO DE REVISIÓN LITERARIA. In *REVISTA ANACEM* (Vol. 14).
- Kulkarni, K., Karssiens, T., Kumar, V., & Pandit, H. (2016). Obesity and osteoarthritis. In *Maturitas* (Vol. 89, pp. 22–28). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.04.006>
- Lespasio, M. J., Piuzzi, N. S., Husni, M. E., Muschler, G. F., Guarino, A., & Mont, M. A. (2017). Knee Osteoarthritis: A Primer. *The Permanente Journal*, 21, 16–183. <https://doi.org/10.7812/TPP/16-183>

- López Alonso, S. R., Martínez Sánchez, C. M., Romero Cañadillas, A. B., Navarro Casado, F., & González Rojo, J. (2014). Propiedades métricas del cuestionario WOMAC y de una versión reducida para medir la sintomatología y la discapacidad física. *Atencion Primaria*, *41*(11), 613–620. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2009.02.005>
- Martel-Pelletier, J., Barr, A. J., Cicuttini, F. M., Conaghan, P. G., Cooper, C., Goldring, M. B., Goldring, S. R., Jones, G., Teichtahl, A. J., & Pelletier, J. P. (2016). Osteoarthritis. In *Nature Reviews Disease Primers* (Vol. 2). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.72>
- Mora, J. C., Przkora, R., & Cruz-Almeida, Y. (2018a). Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. *Journal of Pain Research*, *11*, 2189–2196. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154002>
- Mora, J. C., Przkora, R., & Cruz-Almeida, Y. (2018b). Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. In *Journal of Pain Research* (Vol. 11, pp. 2189–2196). Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154002>
- Natália Cristina de Oliveira Vargas, Silva Rafael Luz dos Anjos, Matheus Miranda Campos Santana, Linamara Rizzo Battistella, & Fábio Marcon Alfieri. (2020). *Discordancia entre hallazgos radiográficos, dolor y temperatura superficial en la artrosis de rodilla*.
- Neogi, T. (2013). The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, *21*(9), 1145–1153. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.03.018>
- Nguyen-Pham, T., Nguyen-Pham, T., Puerto-Pérez, T. V., Alvarez-López, A., & García-Lorenzo, Y. de la C. (2020). Validación y modificación de la escala WOMAC en Cuba. *Archivo Médico Camagüey*, *24*(3), 326–337. <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7256>

- OMS. (2019). *Obesidad y sobrepeso*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pol, E. N. (2014). Evaluación del paciente y medida de resultados. *Atencion Primaria*, 46(SUPPL 1), 32–38. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(14\)70042-3](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(14)70042-3)
- Rillo, O. A. (2018). Actualización en osteoartritis. *Separata*, 26 N°1.
- Son, K. M., Hong, J. I., Kim, D. H., Jang, D. G., Crema, M. D., & Kim, H. A. (2020). Absence of pain in subjects with advanced radiographic knee osteoarthritis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03647-x>
- Søren T. Skou, P. P., & Ewa M. Roos, P. P. (2019). *Fisioterapia para pacientes con osteoartritis de rodilla y cadera*.
- The American Academy of Orthopaedic. (2021). *Management of Osteoarthritis of the Knee (Non-Arthroplasty) Evidence-Based Clinical Practice Guideline*. <https://www.aaos.org/oak3cpg>
- Tschon, M., Contartese, D., Pagani, S., Borsari, V., & Fini, M. (2021). Gender and sex are key determinants in osteoarthritis not only confounding variables. A systematic review of clinical data. In *Journal of Clinical Medicine* (Vol. 10, Issue 14). MDPI. <https://doi.org/10.3390/jcm10143178>
- van Doormaal, M. C. M., Meerhoff, G. A., Vliet Vlieland, T. P. M., & Peter, W. F. (2020). A clinical practice guideline for physical therapy in patients with hip or knee osteoarthritis. *Musculoskeletal Care*, 18(4), 575–595. <https://doi.org/10.1002/msc.1492>

- Vincent, K. R., & Vincent, H. K. (2014). Resistance Exercise for Knee Osteoarthritis. *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 4(5 0), S45.  
<https://doi.org/10.1016/J.PMRJ.2012.01.019>
- Wang, T., & He, C. (2018). Pro-inflammatory cytokines: The link between obesity and osteoarthritis. In *Cytokine and Growth Factor Reviews* (Vol. 44, pp. 38–50). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2018.10.002>
- Wluka, A. E., Lombard, C. B., & Cicuttini, F. M. (2015). Tackling obesity in knee osteoarthritis. In *Nature Reviews Rheumatology* (Vol. 9, Issue 4, pp. 225–235).  
<https://doi.org/10.1038/nrrheum.2012.224>
- Zeng, C. Y., Zhang, Z. R., Tang, Z. M., & Hua, F. Z. (2021). Benefits and Mechanisms of Exercise Training for Knee Osteoarthritis. *Frontiers in Physiology*, 12.  
<https://doi.org/10.3389/FPHYS.2021.794062>

## ANEXOS

### ANEXO 1 Formulario de Consentimiento Informado por escrito.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente su participación y despejar sus dudas. Para participar puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia y/o amigos si desea participar o no.

Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales:

- 1) La información que nos proporcione se identificará con un código junto con su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo los investigadores mencionados al inicio de este documento tendrán acceso. Una vez finalizado el estudio se borrará su nombre y se mantendrán solo los códigos.
- 2) No se compartirán los videos con ninguna persona, solo con los investigadores. Las filmaciones se guardarán solamente en los computadores de los investigadores hasta el final de la investigación, cuando serán borradas.
- 3) Se removerá cualquier identificador personal que permita la identificación de usted.
- 4) Su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones.

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

SI ( ) NO ( ) N/A ( )

<b>Nombre del participante</b>	Firma del participante	fecha
<b>Nombre del testigo</b>	Firma del testigo	fecha
<b>Nombre del investigador que explica</b>	Firma del investigador	fecha

## ANEXO 2 Cuestionario WOMAC

Ítem	¿Cuánto dolor tiene...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-1	...al andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-2	...al subir o bajat escaleras...	0	1	2	3	4
W-3	...por la noche en la cama?	0	1	2	3	4
W-4	...al estar sentado o tumabo?	0	1	2	3	4
W-5	...al estar de pie?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Cuánta rigidez nota.....	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-6	...después de despertarse por la mañana?	0	1	2	3	4
W-7	...durante el resto del día después de estar sentado, tumbado o descansando?	0	1	2	3	4
Ítem	¿Qué grado de dificultad tiene al...	Ninguno	Peso	Bastante	Mucho	Muchísimo
W-8	...bajar escaleras?	0	1	2	3	4
W-9	...subir escaleras?	0	1	2	3	4
W-10	...levantarse después de estar sentado?	0	1	2	3	4
W-11	...estar de pie?	0	1	2	3	4
W-12	...agacharse para coger algo del suelo?	0	1	2	3	4
W-13	...andar por un terreno llano?	0	1	2	3	4
W-14	...entrar y salir de un coche?	0	1	2	3	4
W-15	...ir de compras?	0	1	2	3	4
W-16	...ponerse las medias o los calcetines?	0	1	2	3	4
W-17	...levantarse de la cama?	0	1	2	3	4
W-18	...quitarse las medias a los calcetines?	0	1	2	3	4
W-19	...estar tumbado en la cama?	0	1	2	3	4
W-20	...entrar y salid de la ducha/bañera?	0	1	2	3	4
W-21	...estar sentado?	0	1	2	3	4
W-22	...Sentarse y levantarse del retrete?	0	1	2	3	4
W-23	...hacer tareas domesticas pesadas?	0	1	2	3	4
W-24	...hacer tareas domesticas ligeras?	0	1	2	3	4

**ANEXO 3** Escala VAS

