



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**TECNOLOGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y**

**REHABILITACIÓN**

**EFICACIA DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS  
EN EL DOLOR, RANGO ARTICULAR Y FUERZA  
MUSCULAR EN PACIENTES CON  
GONARTROSIS DEL HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO  
UNANUE**

Tesis para optar el título académico de Licenciatura en Tecnología Médica,  
Especialidad Terapia Física y Rehabilitación

**AUTOR(ES):**

**CINTHIA BRIZETH MONTES AGAMA  
ESTRELLA AVIGAIL RIVERA ANGELES**

**ASESOR:**

**DAVID HERNÁN ANDÍA VILCAPOMA**

**Lima – Perú**

**2019**

EFICACIA DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN EL  
DOLOR, RANGO ARTICULAR Y FUERZA MUSCULAR EN  
PACIENTES CON GONARTROSIS DEL HOSPITAL NACIONAL  
HIPÓLITO UNANUE

## Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedicamos a nuestros padres, quienes han sido nuestro apoyo constante, a nuestros licenciados quienes nos han guiado y formado en esta hermosa carrera, a nuestros pacientes quienes han sido motivo de lucha constante y nos enseñaron a amar aún más la Terapia Física.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a Dios porque hizo posible que todo se realice, a nuestros padres por su apoyo incondicional día a día y su motivación para continuar avanzando, a nuestro asesor que tuvo la paciencia de poder guiarnos y estructurar nuestro estudio, a nuestros Licenciados de las distintas sedes hospitalarias por su labor y apoyo en este largo camino.

# Eficacia de los ejercicios propioceptivos en el dolor, rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis del Hospital Nacional Hipólito Unanue

## Resumen

**Introducción:** La gonartrosis es una enfermedad degenerativa del cartílago articular de rodilla, que se caracteriza por presencia de dolor, limitación funcional y grados variables de inflamación. Múltiples estudios han concluido que hay una estrecha relación en el deterioro de la propiocepción con la incidencia de la gonartrosis, siendo una buena fuente sensorial para mediar el control neuromuscular. Por ello realizamos un programa de ejercicios propioceptivos como parte del tratamiento fisioterapéutico de pacientes con gonartrosis.

**Objetivos:** Determinar la eficacia de los ejercicios propioceptivos en el dolor, rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis de 45-70 años del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

**Métodos:** Estudio pre- experimental. Los 31 pacientes recibieron 10 sesiones de ejercicios propioceptivos de una hora de duración, 3 veces por semana. Se evaluaron el nivel de dolor, el rango articular pasivo y la fuerza muscular antes y después de la intervención. Para las variables cuantitativas como el dolor y el rango articular se usó la prueba t de student y para la variable cualitativa como la fuerza muscular se usó la prueba z test.

**Resultados:** Hubo aumento de rango de flexión de rodilla de ambos lados, en el lado izquierdo pasó de  $133.1 \pm 5.2$  a  $135.8 \pm 3.7$  mientras que en la rodilla derecha pasó de  $131.5 \pm 10$  a un  $134.5 \pm 7.6$ , el dolor disminuyó en 1 grado y hubo mayor porcentaje de personas que aumentaron su fuerza muscular llegando algunos a obtener una fuerza normal (N).

**Conclusiones:** Se encontró cambios significativos en la disminución de dolor, aumento de rango articular y fuerza muscular en los pacientes con gonartrosis.

## Abstract

**Introduction:** Gonarthrosis is a degenerative disease of knee articular cartilage, characterized by the presence of pain, functional limitation and varying degrees of inflammation. Multiple studies have concluded that there is a close relationship in the deterioration of proprioception with the incidence of gonarthrosis, being a good sensory source to mediate neuromuscular control. Therefore, we carried out a program of proprioceptive exercises as part of the physiotherapeutic treatment of patients with gonarthrosis.

**Objectives:** To determine the efficacy of proprioceptive exercises in pain, joint range and muscular strength in patients with gonarthrosis of 45-70 years of the Hipolito Unanue National Hospital.

**Methods:** Pre-experimental study. The 31 patients received 10 sessions of proprioceptive exercises of one hour, 3 times per week. The pain level, the passive joint range and the muscular strength before and after the intervention were evaluated. For the quantitative variables such as pain and joint range, the student's t-test was used and for the qualitative variable such as muscle strength, the z test was used.

**Results:** There was increase of knee flexion range of both sides, in the left side it went from  $133.1 \pm 5.2$  to  $135.8 \pm 3.7$  while in the right knee it went from  $131.5 \pm 10$  to  $134.5 \pm 7.6$ , the pain decreased in 1 degree and there was a higher percentage of people who increased their muscle strength, some reaching a normal strength (N).

**Conclusions:** Significant changes were found in pain reduction, joint range increase and muscle strength in patients with knee OA.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	v
<b>I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1 Planteamiento del problema	6
1.2 Formulación del Problema	6
1.2.1 Problema general	6
1.2.2 Problemas específicos	6
1.3 Justificación del tema de la Investigación	7
1.4 Objetivos de la investigación	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7
1.5 Hipótesis	8
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	9
2.1. Antecedentes del estudio	9
2.1.1 Antecedentes internacionales	9
2.1.2 Antecedentes nacionales	10
2.2. Bases teóricas	11
2.2.1 Anatomía funcional de la rodilla	11
2.2.2 Gonartrosis	13
2.2.2.1 Concepto	13
2.2.2.2 Factores predisponentes	13
2.2.2.3 Tratamiento convencional	13
2.2.3 Propiocepción	14
2.2.3.1 Concepto	14
2.2.3.2 Fisiología de la propiocepción	14
2.2.3.3 Rol de los receptores	14
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	16
3.1 Tipo de estudio y diseño de la investigación	16
3.2 Población y muestra	16
3.2.1 Tamaño de la muestra	16
3.2.2 Selección del muestreo	16
3.2.3 Criterios de inclusión y exclusión	16
3.3 Variables	16
3.3.1 Definición conceptual	16
3.3.2 Operacionalización de variables	17
3.3.3 Instrumentos de evaluación	19
3.3.3.1 Goniometría	19
3.3.3.2 Test de Fuerza muscular	20
3.3.3.3 Escala visual analógica	21
3.3.3.4 Medición de Estado Nutricional Antropométrico	22
3.4 Plan de recolección de datos e instrumentos	23
3.5 Plan de análisis Procesamiento de datos	25
3.6 Ventajas y limitaciones	25
3.7 Aspectos éticos	25
<b>IV. RESULTADOS</b>	27

<b>V. DISCUSIÓN</b>	30
5.1 Discusión	30
5.1.1 Hallazgos generales	30
5.1.2 Interpretación/ explicación de los resultados	30
5.1.3 Comparación	30
5.1.4 Limitaciones	31
5.1.5 Implicancias	31
5.2 Conclusiones	32
5.3 Recomendaciones	32
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	33

## **VII. ANEXOS**

Anexo 1	
Programa de ejercicios propioceptivos	
Anexo 2	
Ficha de evaluación	
Anexo 3	
Rehabilitación de la gonartrosis	
Anexo 4	
Consentimiento informado	

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b>	Variable sociodemográfica de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U (edad).	27
<b>Tabla 2</b>	Variables sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U.	27
<b>Tabla 3</b>	Variables rango articular y dolor de la rodilla de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U.	28
<b>Tabla 4</b>	Variable fuerza muscular de la rodilla de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U.	28
<b>Tabla 5</b>	Resultado final de los ejercicios propioceptivos para las variables rango articular y dolor.	29
<b>Tabla 6</b>	Resultado final de los ejercicios propioceptivos para la variable fuerza muscular.	29



## INTRODUCCIÓN

La gonartrosis es una enfermedad degenerativa del cartílago articular, que se caracteriza por presencia de dolor, limitación funcional y grados variables de inflamación, siendo la obesidad un factor para su desarrollo precoz por tratarse de una articulación de carga (1). Es la más común y frecuente de las osteoartrosis. Respecto al género, en un estudio realizado en el 2005 se encontró una mayor prevalencia en las mujeres respecto a los hombres, resultando ser 2,2 veces más frecuente en mujeres respecto a hombres (2). En España se ha estimado una prevalencia de gonartrosis sintomática del 10,2%, una cifra por encima de lo encontrado en otros estudios (3). La gonartrosis se presenta con mayor frecuencia en personas entre los 45 y 65 años, siendo su mayoría mujeres, esto fue encontrado en un estudio realizado en el 2007 (4). En los Estados Unidos, la tasa de incidencia anual estandarizada para la gonartrosis por edad y sexo por 100 000 habitantes, es de 240 personas (5).

Varios estudios han concluido que hay una íntima relación en el deterioro de la propiocepción con la incidencia de la gonartrosis., cumpliendo así la propiocepción con la función de protección en una lesión de rodilla o una patología ya que es la mejor fuente sensorial para mediar el control neuromuscular. La propiocepción es aquella capacidad que permite mantener mejor la estabilidad de rodilla durante la fase estática haciendo que esta articulación actúe de forma coordinada y precisa. Dicha estabilidad se ve en la efectividad del movimiento de la articulación transfiriéndose a mejoras funcionales (6). El sistema propioceptivo es la mejor fuente sensorial para mediar el control neuromuscular mejorando la estabilidad articular funcional a nivel de todas las articulaciones, por ello es importante estimular los receptores propioceptivos de la manera adecuada (7).

Dada la situación problemática, se realizará un programa de ejercicios propioceptivos como parte del tratamiento fisioterapéutico de pacientes con gonartrosis, el cual pretende generar cambios en la fuerza muscular, rango articular y dolor; siendo éstos evaluados al inicio y al final del programa de ejercicios. El programa consta de diez sesiones, en las que los ejercicios propioceptivos se realizarán de forma progresiva.

El objetivo principal del estudio es determinar la eficacia de los ejercicios propioceptivos en el dolor, rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis de 45-70 años del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

## **CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La gonartrosis es una enfermedad degenerativa del cartílago articular, que se caracteriza por presencia de dolor, limitación funcional y grados variables de inflamación, siendo la obesidad un factor para su desarrollo precoz por tratarse de una articulación de carga (1).

En un estudio realizado por Lawrence, Bremner y Bier, concluyeron que la osteoartrosis es la causa más frecuente de discapacidad influyendo en la pérdida de trabajo y otras limitaciones tanto en las mujeres como varones. En una población de 379 personas entre 55-64 años, mediante una encuesta de rayos X encontraron que el 83% de varones y el 87% de mujeres presentaban osteoartrosis en por lo menos una articulación (8).

Un estudio realizado en España en el 2007 nos muestra que la gonartrosis tiene un importante predominio en las mujeres entre las personas que fueron diagnosticadas; además, se sitúan en el rango de obesidad con mayor frecuencia que los varones, aunque la media del IMC en ambos grupos supera el valor límite de 30 (9).

Está demostrado que la osteoartrosis como enfermedad discapacitante en grados severos puede limitar las actividades de vida diaria y laboral a las personas teniendo un mayor porcentaje en mujeres. Teniendo estos datos se debe plantear métodos de abordaje, es así que con el pasar de los años, la Terapia Física ha intervenido en el tratamiento de la gonartrosis, se han realizado protocolos de abordaje Fisioterapéutico mediante aplicación de agentes físicos, ortesis, ejercicios terapéuticos con utilización de aditamentos fisioterapéuticos, ejercicios de tipo propioceptivos basados en la recuperación de la funcionalidad de la rodilla mediante cargas de peso en la que el segmento realizará ajustes necesarios para mantener una buena distribución de cargas permitiendo una mejor adaptación a diferentes tipos de terrenos y/o superficies (10-12).

Diversos estudios han demostrado que la gonartrosis y propiocepción tiene una íntima relación. Hassan y cols. en un estudio realizado en el 2001, analizaron en una población con osteoartrosis pareados por sexo y edad con personas sanas, dando como resultado que la propiocepción de rodilla y la fuerza muscular se hallaban alteradas en los pacientes con osteoartrosis (13). Para asegurar una buena rehabilitación, es necesario verificar y medir la eficacia de los ejercicios propioceptivos y su incidencia en el rango articular, fuerza muscular y dolor en los pacientes.

### **1.2 Formulación del problema**

#### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la eficacia de la aplicación de los ejercicios propioceptivos en el dolor, rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis del Hospital Nacional Hipólito Unanue?

#### **1.2.2 Problemas específicos:**

- ¿Cuáles son las variables sociodemográficas de la población?

### **1.3. Justificación de la investigación**

Esta propuesta es de gran interés, debido a la falta de información sobre los beneficios que nos pueden brindar los ejercicios propioceptivos en un plan de tratamiento en pacientes con gonartrosis. En un estudio realizado por Hassan y cols. realizaron un análisis entre los pacientes con osteoartrosis, reportando que la propiocepción de la rodilla se encontraba alterada en los pacientes con osteoartrosis, probablemente debido al deterioro que ocurre con el envejecimiento y a las alteraciones de los mecanorreceptores y su función (14), si bien, la propiocepción cumple un papel protector en la rodilla con alteraciones (con un proceso de lesión) entonces de la misma forma es importante que la gama de ejercicios propioceptivos estén presentes dentro del plan de tratamiento del paciente con gonartrosis. Un estudio realizado en México, en pacientes con I y II grado de osteoartrosis en rodilla encontró que después de 6 semanas de intervención de los ejercicios propioceptivos, los resultados fueron muy beneficiosos reportando disminución de dolor, aumento de fuerza muscular como de los arcos de movimientos así como de la reintegración a sus actividades de vida diaria (15). Esta investigación beneficiará a los Centros de Salud, postas en las comunidades o Centros geriátricos que cuenten con el servicio de Terapia Física porque puede implementarse como parte del tratamiento de la gonartrosis o también puede trabajarse como un programa en etapa inicial en grupo. Este estudio queda como precedente para la realización de investigaciones a futuro en este grupo etario, ya que hasta el momento en su mayoría se ha realizado estudios a jóvenes deportistas y su entrenamiento propioceptivo y muy pocos a personas adulta mayor, siendo esta población la más vulnerable, en algunos casos la más olvidada, es por ello que como sociedad debemos tomar conciencia de la realidad nacional de este grupo etario siendo nuestro fin de contribuir a la mejora de la funcionalidad del paciente adulto mayor optimizando su dependencia.

### **1.4 Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1 Objetivo General:**

Determinar la eficacia de los ejercicios propioceptivos en el dolor, rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis entre 45 - 70 años del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

#### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Describir las variables sociodemográficas de la población como la edad, sexo, estado civil, estado nutricional antropométrico y grado de instrucción de los pacientes con gonartrosis

## **1.5 Hipótesis**

El programa de ejercicios propioceptivos es eficaz para mejorar y disminuir el dolor y aumentar el rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis de 45 a 70 años.

El programa de ejercicios propioceptivos no es eficaz para mejorar y disminuir el dolor y aumentar el rango articular y fuerza muscular en pacientes con gonartrosis de 45 a 70 años.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes del estudio.**

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales:

Una tesis doctoral realizado por el Dr. Sergio Roig en Valencia, España, en el 2015, demostró que el entrenamiento del equilibrio en una plataforma dinamométrica produce mejoras de manera similar respecto al grupo control. Para esta investigación se utilizó como población a cuarenta personas con cirugía de ATR en dos grupos a los cuales a un grupo se le aplicó el protocolo estándar y al otro grupo el protocolo estándar de rehabilitación más plataforma de equilibrio. Entre los resultados se obtuvieron mejoras significativas en el equilibrio y deambulación. Finalmente se demostró que un programa de rehabilitación más a aplicación de ejercicios sobre plataforma dinamométrica ayuda a mejorar la funcionalidad del paciente de manera independiente. El protocolo de Terapia Física utilizado en este estudio basado en un trabajo con cargas progresivas junto con los ejercicios propioceptivos y plataforma de equilibrio, mejora a corto plazo la función tanto articular como muscular de rodilla (16).

Según Santosh Metgud 2015, en un estudio realizado en dos grupos, pacientes con gonartrosis y pacientes con reemplazo de rodilla. Ambos grupos recibieron un tratamiento fisioterapéutico con la similitud de los ejercicios propioceptivos. El resultado fue favorable para ambos grupos ya que se observó que los ejercicios propioceptivos mejoran el sentido de posición de rodilla y la funcionalidad en cada actividad (17).

Cho Y, Kim M; en el 2015 realizaron un estudio en una población de pacientes mujeres con osteoartritis de rodilla, fueron divididos en 3 grupos, uno de ellos fue intervenido con el entrenamiento propioceptivo. Después de 12 semanas, los resultados del estudio fueron positivos, encontrándose un aumento del ángulo de progresión del pie, disminución del ángulo de aducción, aumentó la fuerza muscular y finalmente mejoró la capacidad funcional del paciente retrasando a su vez la progresión de la enfermedad degenerativa (18).

Chun- De Liao et al. en un estudio realizado en el 2013 tuvo como objetivo de evaluar la efectividad del entrenamiento de equilibrio adicional en la movilidad y el resultado funcional en pacientes con osteoartritis de rodilla después del reemplazo total de rodilla. La población fueron pacientes que recibieron la cirugía de reemplazo total de rodilla se reclutó secuencialmente del departamento de ortopedia. Fueron asignados aleatoriamente al grupo experimental o al grupo de control. Intervenciones: El grupo control fue tratado con ejercicios funcionales y convencionales durante ocho semanas. El grupo experimental no solo recibió el mismo entrenamiento funcional-convencional que el grupo control, sino que también recibió ejercicios de equilibrio adicionales en cada terapia (19).

En setiembre del 2010, Iris Cartagena y Ana Orellana realizaron un estudio en la que se midió el tiempo en que los atletas lesionados de rodilla se pueden recuperar a través de un entrenamiento propioceptivo cuya importancia es vital tras una lesión. Después del estudio realizado en un mes se comprobó que el entrenamiento propioceptivo de forma gradual es eficaz en lesiones periarticulares siendo la clave para la rehabilitación deportiva ya que contribuye a que el deportista recupere la fuerza muscular, la coordinación y el equilibrio. La recuperación en lesiones de rodilla

del grupo experimental fue más favorable que el grupo control que llevó a cabo el entrenamiento protocolario de la institución (20).

Piva SR, Gil AB, Almeida GJM et al. En el 2010 demostraron mejoras importantes en la funcionalidad de los miembros inferiores en una población adulta de varones y mujeres, divididos en dos grupos, el grado de mejoría pareció ser mayor para la velocidad de la marcha, el tiempo de postura de una sola pierna y la rigidez, estos efectos fueron mayores en el grupo que realizó el tratamiento más la intervención del programa de ejercicios de equilibrio (21).

En el 2009, en Turquía, Pinar Balci comparó los efectos de dos diferentes ejercicios de cadena cinética cerrada en pacientes con dolor patelofemoral, siendo evaluados antes y después de la intervención, los resultados fueron positivos en los que los ejercicios funcionales proporcionaron mejoras en la fuerza muscular y la propiocepción en los pacientes intervenidos (22).

Ufuk Sekir en el 2005 realizó un estudio mediante un programa de ejercicios propioceptivos aplicados en pacientes con gonartrosis bilateral. Los hallazgos encontrados fueron positivos, entre ellos se obtuvo una mejoría en la capacidad funcional, el control postural y ayudó a disminuir el dolor de rodilla en los pacientes (23).

#### 2.1.2. Antecedentes Nacionales:

Amparo Valentin Lazo, en el 2018, en su tesis nos muestra las características clínicas de los pacientes adultos mayores que presentan gonartrosis, no realizó alguna intervención con ejercicios como lo hemos realizado nosotras pero concluye en su estudio que el 56,1% de la población tenían entre 60 y 69 años y que el sexo femenino fue el más afectado con un 63.8% del total, un dato agregado a ello es que la mayoría de las personas presentaron sobrepeso (24).

Pariguana Fabricio, en el 2017 realizó un estudio en el que nos presentó los factores asociados a la gonartrosis en mujeres, trabajó con una población de 370 pacientes donde aplicó la escala de WOMAC, todos los pacientes con un diagnóstico de gonartrosis, encontró que el 54% de la población se encontraban entre los 50 y 60 años y que el 52% de las pacientes presentaron un IMC anormal desde el sobrepeso hasta la obesidad mórbida (25).

En el 2013, Ayquipa D. y Ponce B. realizaron un estudio sobre la relación entre la sintomatología de la gonartrosis y la capacidad funcional, realizado en el Hospital de San Juan de Lurigancho, entre los resultados obtenidos fueron las mujeres las más afectadas en comparación con los varones de la población representado por un 75.38%, el promedio del rango de edad fue entre 45 y 65 años. Trabajaron con una población dividida en dos grupos concluyendo que el grado de dificultad en ambos grupos según el cuestionario de WOMAC fue leve (26)

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Anatomía funcional de la rodilla

La rodilla está compuesta por dos uniones estructurales/funcionales, tanto la articulación tibiofemoral y la femorrotuliana.

- La articulación tibiofemoral: está formada por el extremo distal del fémur y las caras proximales de la tibia. El extremo distal del fémur lo conforman los cóndilos (de forma convexa), mientras que el extremo proximal de la tibia lo conforman los platillos tibiales que tienen forma cóncava.

Esta articulación es inestable por ser incongruente, ya que la convexidad de los cóndilos femorales y la concavidad de los platillos tibiales son asimétricos. Esta incongruencia y asimetría es restaurada por los meniscos (27).

- Meniscos: Son láminas en forma de media luna compuesta de fibrocartílago, se ubican en la cara articular de la tibia y absorben las cargas de esta articulación. No son estructuras iguales, la articulación de la rodilla está conformada por dos meniscos, el menisco medial tiene forma de "c", mientras que el menisco lateral tiene forma casi circular adaptándose así de una mejor manera al cóndilo lateral de la tibia. La zona periférica de esta estructura es gruesa y está vascularizada por asas capilares de la cápsula y la sinovial, mientras que la región interna del menisco es avascular (28).
- Estabilidad articular: La sinartrosis se estabiliza gracias a los ligamentos que presenta la articulación, ya que no hay estabilidad mecánica en una articulación incongruente como lo es la rodilla, por ello dicha estabilidad lo proveen las estructuras ligamentosas y músculos de la articulación.
- Ligamentos colaterales: Son dos, éstos refuerzan la cápsula articular tanto en su aspecto medial como lateral. El ligamento colateral medial (LCM) brinda un medio de unión al menisco medial. Es una cinta resistente fibrosa, aplanada, anclada al menisco medial. Está ubicado desde el cóndilo medial del fémur hasta el extremo superior de la tibia (orientado hacia abajo y adelante). El ligamento colateral lateral es fino, con una dirección oblicua anterior hacia el cóndilo femoral externo hasta el peroné en una orientación oblicua hacia abajo y atrás. No está unido al menisco lateral y se encuentra reforzado por la fascia lata y las expansiones tendinosas del vasto lateral del cuádriceps (29)
- Ligamentos cruzados: Son dos. El ligamento cruzado anterior (LCA) se extiende desde la cara no articular de la tibia y pasa lateral y posteriormente hasta la porción posterior de la escotadura intercondílea. Es un ligamento largo y firme, siendo una estructura intraarticular y extrasinovial, muchas de sus fibras se adhieren al extremo anterior del menisco lateral. Se inserta en la carilla posterior de la cara medial del cóndilo lateral del fémur. Se dispone como un abanico en su inserción distal en la región anterointerna entre las espinas tibiales. Está escasamente vascularizado y solo depende de la arteria geniculada, tiene poca capacidad de cicatrización tras una lesión (30).  
El ligamento cruzado posterior (LCP) está ubicado ligeramente medial al centro de la rodilla. Una de sus funciones es resistir el movimiento de traslación posterior de la tibia sobre el fémur; también ayuda al mantenimiento del mecanismo de atornillado que cumple en la posición de seguridad de hiperextensión de rodilla) (31).

- Articulación femorrotuliana: el movimiento normal de la rótula sobre el fémur durante la flexión es una traslación vertical a lo largo de la tróclea hasta llegar a la escotadura intercondílea. El desplazamiento de la rótula se efectúa mientras gira en torno a su eje transversal (32).
- La articulación de rodilla en la marcha normal

Existen determinantes en la marcha normal que ayudan a reducir el gasto energético. El tronco oscila de lado a lado, rotando axial y sagitalmente de manera simultánea. El peso del cuerpo medido desde el centro de gravedad está dado por el tronco, la cabeza y las extremidades superiores. Las fases de la marcha son: fase de apoyo y de balanceo u oscilación. Durante esta fase, dicha pierna aumenta todo en un 15% la carga que soporta el otro miembro inferior (quien está en apoyo). Durante la fase de apoyo, el 85% del peso total del cuerpo recae sobre dicha pierna. En la marcha, cuando se da el primer apoyo de talón, el centro de gravedad del cuerpo se desplaza hacia adelante, la carga del cuerpo recae sobre esta pierna mientras la otra se balancea, para evitar que el cuerpo caiga hacia adelante. En la fase de oscilación la cadera se flexiona unos 20%, la rodilla lo acompaña con una flexión tal que el pie puede elevarse del suelo. Cuando este miembro inferior completa la fase de balanceo, el pie que está adelante toca el suelo con el talón, ya que el pie se ha dorsiflexionado. Cuando el cuerpo pasa por encima del talón-pie en apoyo, la rodilla pasa con ligera flexión. En el momento del impacto del contacto de talón, la rodilla se flexiona levemente a unos 15° ayudando así a minimizar el impacto. Tras el contacto de talón, empieza la fase de apoyo, el miembro inferior que está adelante es quien ahora soporta la carga del peso del cuerpo. La extensión de la rodilla se da por la contracción del cuádriceps. En la fase de apoyo medio, la rodilla está completamente en extensión sin contracción muscular hasta la siguiente fase. Dentro de los determinantes de la marcha se ve que la pelvis rota unos 8°, el fémur ° y la tibia unos 9°, así también como el tobillo (27).



## 2.2.2 Gonartrosis:

**2.2.2.1 Concepto:** La gonartrosis es una artropatía degenerativa irreversible que se caracteriza por una pérdida progresiva del cartílago articular, asociada a intentos de reparación ósea (33). En general, la artrosis de rodilla afecta por igual a ambos sexos, si bien en mujeres es más frecuente la gonalgia y menos la artrosis radiológica, sobre todo en los más jóvenes. Los signos radiológicos aumentan progresivamente con la edad, sobre todo en mayores, en mujeres y en personas obesas.

### 2.2.2.2 Factores predisponentes:

- La influencia de la actividad física en el desarrollo y progresión de la OA, particularmente en articulaciones que soportan peso como la rodilla, es controversial, hay muchos estudios que tienen conclusiones contrarias (34).
- Los resultados de un estudio realizado en el 2008 determinaron que existe relación entre la obesidad y la incidencia de diferentes tipos de artrosis en la población estudiada durante 10 años y concluyeron que el alto índice de masa corporal se asocia significativamente con la artrosis de rodilla en particular (35).
- Felson en su estudio realizado comprobó que existe una relación directa entre índice de masa corporal y aparición de gonartrosis, además de también establecer una clara relación entre obesidad y artrosis radiológica en mujeres (36).
- Las articulaciones sinoviales pueden soportar cargas repetitivas durante las actividades normales de la vida sin el desarrollo de una posterior Artrosis. Sin embargo, el esfuerzo excesivo, es decir, el estrés mecánico puede dañar directamente el cartílago articular y del hueso subcondral, alterando negativamente la función de los condrocitos así como la capacidad de reparar y mantener en sí el cartílago (37).
- Se ha demostrado que la vitamina C puede reducir el riesgo de pérdida del cartílago y progresión de la artrosis (38).
- La laxitud y la inestabilidad de rodilla cambian el área de soporte de carga primaria, dando lugar a la sobrecarga de una parte del cartílago articular. Este cambio altera la funcionalidad de los condrocitos puesto que son sensibles a la tasa de carga (39).
- La pérdida sustancial de tejido meniscal, ya sea por una meniscectomía traumática, alguna lesión u otro factor genera cambios en el entorno biomecánico y biológico de la articulación de la rodilla. Una vez que se presenta la lesión de menisco asociada a cambios degenerativos de la articulación, éstas aumentan las cargas biomecánicas de la articulación y favorece así el avance de la enfermedad degenerativa articular (40).

### 2.2.2.3 Tratamiento convencional:

- Tratamiento no farmacológico:  
Ortesis: Un reciente estudio demuestra que el uso del bastón disminuye el dolor de rodilla en pacientes con gonartrosis mejorando la calidad de vida, puesto que descargar la articulación de rodilla mejora la estabilidad (10).

Agentes Físicos: la termoterapia es efectiva para aliviar el dolor, se puede utilizar de diversas técnicas, como la diatermia, aplicación de calor local. Según Cochrane, afirma que la aplicación de masajes utilizando la crioterapia puede producir un efecto beneficioso sobre el arco de movimiento de la rodilla, su función y en la fuerza muscular (11), aunque carece de algunos estudios con mayor calidad de investigación.

La estimulación eléctrica nerviosa transcutánea según un estudio puede ayudar a mejorar el dolor a corto plazo. El ACR, recomienda que sea aplicado de preferencia en pacientes con dolor crónico moderado-severo (12).

- Tratamiento farmacológico: Entre ellos figuran el paracetamol. Los AINE, los opioides y los tratamientos intraarticulares, corticoides y ácido hialurónico. Según las recomendaciones del ACR, los aines están recomendados para la artrosis de rodilla.

### 2.2.3 Propiocepción:

**2.2.3.1 Concepto:** La propiocepción es una variación especializada de la sensibilidad táctil que tiene dos componentes: la cinestesia o percepción del movimiento y la sensación de la posición articular (41), es decir es la capacidad que tiene el cuerpo para “sentir” movimiento y posición articular. El término propiocepción actualmente incluye la conciencia de la posición y al movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza del movimiento (42). La propiocepción mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas, proporcionando el control del movimiento deseado y la estabilidad articular junto con la coordinación apropiada de la coactivación muscular tanto agonistas como antagonistas atenuando así las cargas sobre el cartílago articular.

**2.2.3.2 Fisiología de la propiocepción:** La integración y control del aparato locomotor se lleva a cabo a nivel del sistema nervioso central, donde se procesa la información proveniente de tres sistemas periféricos: el sistema propioceptivo, el sistema visual y el sistema vestibular. El sistema propioceptivo capta la información desde los mecanorreceptores situados a nivel articular, muscular, tendinoso y cutáneo. Estos receptores, traducen la deformación mecánica de los distintos tejidos en los que se localizan en una señal neural de frecuencia modulada que es transmitida a centros superiores (43). Los mecanorreceptores articulares se localizan a nivel de la cápsula, los ligamentos y el periostio, existen en dichas localizaciones receptores de adaptación lenta y rápida. Los mecanorreceptores musculares se localizan a nivel de los husos intramusculares. Son sensibles a los cambios de longitud del músculo. Son de adaptación lenta, por lo que contribuyen a la propiocepción, de forma simbiótica con los receptores articulares, recogiendo información de la posición articular (44). Los mecanorreceptores tendinosos se denominan órganos de Golgi y se estimulan ante cambios de tensión. El resultado final de la gestión de toda esta información recogida y procesada es la percepción consciente de la posición y el movimiento articular, la estabilización articular inconsciente mediante los reflejos espinales medulares y el mantenimiento de la postura y el equilibrio (45).

#### 2.2.3.3 Rol de los receptores

- Receptores articulares: Se localizan 4 tipos de receptores en las partes blandas de la articulación de la rodilla. Estos son: terminaciones de Ruffini, corpúsculos de Paccini, receptores de Golgi y terminaciones nerviosas libres. Los receptores articulares son descritos según el estímulo y las siguientes características:
  - Estado de las articulaciones (estáticas, dinámicas o ambas)
  - Intensidad del estímulo que determina el umbral de activación (umbral alto o bajo).
  - Tipos de adaptación al estímulo: si los receptores siguen activos cuando el estímulo persiste se llaman de adaptación lenta; por otra parte, si desaparecen o disminuyen sus señales tras la presentación del estímulo, se llaman de adaptación rápida.
  
- Receptores cutáneos: Actualmente no hay evidencia que apoye la contribución significativa de los receptores cutáneos sobre la estabilidad dinámica de la articulación de la rodilla, sin embargo algunos autores sugieren que estos receptores pueden informar sobre la posición y cinestesia (sensación de movimiento) de la articulación cuando la piel es estirada. Aunque con menos importancia que los receptores articulares, la contribución de los receptores cutáneos sobre la posición de la articulación es sustancialmente inferior a la de los receptores musculares (46).
  
- Receptores musculares: Existen principalmente 2 tipos de receptores, el huso neuromuscular y el órgano tendinoso de Golgi (OTG). Las señales que provienen de estos tienen como principal finalidad el control de la contracción muscular de forma inconsciente, transmitiendo información a la médula espinal, el cerebelo y la corteza cerebral, ayudando a cada uno de los diferentes segmentos del SNC en su función de control del sistema neuromuscular. Es importante destacar que estos receptores permiten una retroalimentación continua de información sobre el estado muscular en cada instante. Como describiremos a continuación más detalladamente, el huso muscular envía información al SNC sobre el estado y la variación de la longitud del músculo. Por otra parte el OTG envía información sobre la tensión muscular y la variación de ésta (47-48).

Hurley et al investigaron las mejoras de la función sensoriomotriz y de la fuerza del cuádriceps en pacientes con artrosis de rodilla. Ellos se basaban en el concepto de que la disfunción sensoriomotriz del cuádriceps es importante en la patogénesis de la gonartrosis. Compararon la función del cuádriceps en un grupo de pacientes con artrosis de rodilla, antes y después de un programa de fortalecimiento muscular, con otro grupo control que no realizaban ejercicio, siendo beneficioso el programa de ejercicios de fortalecimiento muscular del cuádriceps en pacientes con gonartrosis (49).

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Tipo de estudio y diseño de la investigación**

Tipo de estudio: Explicativo (50)

Diseño de la investigación: Pre- experimental (50).

### **3.2 Población y muestra**

La población del presente estudio fue constituido por personas adultas y adultas mayores que asistían al servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Hipólito Unanue del distrito del Agustino.

Muestra: Grupo de personas diagnosticadas con gonartrosis.

#### **3.2.1 Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra fue de 31 pacientes. Nuestra muestra en un principio fue de 35 personas, 4 de ellos fueron excluidos por incumplir las asistencias a la sesiones del programa de ejercicios. En la actualidad hay un estudio realizado en México llamado Eficacia de la rehabilitación física para gonartrosis grado I-II con ejercicios propioceptivos, publicado en el 2014 realizado por López García M, tuvo una muestra de 34 pacientes, este estudio no tuvo grupo control al igual que el nuestro (15). En este estudio a pesar de contar con una población no muy numerosa se obtuvieron resultados significativos.

#### **3.2.2 Selección del muestreo**

Se trabajó con toda la población, por ello no se requiere la realización del muestreo.

#### **3.2.3 Criterios de inclusión y exclusión**

Criterios de inclusión

- Pacientes de 45- 70 años.
- Pacientes con gonartrosis del Hospital Nacional Hipólito Unanue.
- Pacientes con gonartrosis en estadio 0- 2.
- Pacientes con gonartrosis que presenten dolor 0-6 en la Escala Visual Análoga (EVA). Pues esta intensidad le permitirá al paciente poder realizar los ejercicios planteados en nuestro estudio. Si fuera mayor la intensidad, el paciente no podría realizar los ejercicios.
- Pacientes que acepten participar del programa de ejercicios propioceptivos.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que presenten lesiones musculoesqueleticas en cadera y tobillo.
- Pacientes con alteraciones vestibulares.

### **3.3 Variables**

### 3.3.1 Definición conceptual y operacionalización

#### Variable independiente:

Ejercicios propioceptivos.

Los ejercicios propioceptivos son una serie de ejercicios basados en la capacidad de percibir el movimiento de un segmento corporal en el espacio y la posición articular (41). La propiocepción ayuda a mantener una buena estabilidad articular bajo las condiciones dinámicas cuando se realice alguna actividad. Para que exista esta estabilidad debe haber una coordinación adecuada, a ello sumarse la coactivación de los grupos musculares tanto agonistas como antagonistas para así poder reducir las cargas sobre el cartílago articular.

#### Variable dependiente:

- Rango articular: La Goniometría a través del goniómetro mide el ángulo de intersección de los ejes longitudinales a nivel de los huesos de las articulaciones. El rango articular de flexión de rodilla es de 0°- 150° (AO) (51)
- Fuerza muscular: Cualidad física que mediante contracciones musculares permite vencer una resistencia o al menos intentarlo. Para medir la fuerza muscular Daniels utiliza un test manual que mediante una puntuación le da valoración a los distintos grados de fuerza que presenta el paciente (52).
- Dolor: Sensación no placentera asociada a una parte del cuerpo, producida por procesos que dañan o son capaces de dañar el tejido del cuerpo. Para medir la intensidad de dolor, una de las escalas más utilizadas es la Escala Análogo Visual (53).

### 3.3.2 Operacionalización de las variables

Variable dependiente	Instrumento	Indicador	Categoría	Valor	Tipo	Escala
Rango articular	Goniómetro	Ángulo de Intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones		0°-150° (rango articular de flexión de rodilla)	Cuantitativa	De Razón
Fuerza muscular	Test de fuerza muscular	El músculo se encuentra completamente carente de actividad.  Hay actividad contráctil en uno o varios músculos que participan del movimiento a evaluar.  Hay movimiento completo en posición que minimiza la gravedad (plano horizontal del movimiento).  Hay movimiento completo en contra de la gravedad.  Hay movimiento completo en contra de la gravedad tolerando una resistencia mínima.  Hay movimiento completo en contra de la gravedad contra una máxima resistencia.	Nula (0)  Actividad escasa (E)  Mal: (M)  Regular: (R)  Bien: (B)  Normal: (N)		Cualitativa/Catagórica	Política/Ordinal
Dolor	Escala análoga visual (EVA)	Sensación no placentera asociada a una parte del cuerpo producida por procesos que dañan algún tejido del cuerpo.		0-10	Cuantitativa	De Razón

### Variables sociodemográficas

Variable	Definición	Instrumento	Indicador	Categorías	Tipo	Escala
SEXO	Condición orgánica de cada individuo	DNI	Sexo	Masculino/ Femenino	Cualitativa /Categoría	Dicotómica/ Nominal
EDAD	Tiempo de vivencia de la persona	DNI	Desde los 45 hasta los 70		cuantitativa	De razón
ESTADO CIVIL	Condición de una persona en relación con su nacimiento, nacionalidad, filiación o matrimonio	DNI	DNI	-Soltero -Casado -Divorciado	Cualitativa /Categoría	Politómica/ Ordinal
GRADO DE INSTRUCCIÓN	Caudal de conocimientos adquiridos	Ficha de datos de filiación	Ficha de datos de filiación	-Primaria -Secundaria -Tercio superior	Cualitativa /Categoría	Politómica/ Ordinal
ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO	Estudio de la constitución morfológica del cuerpo humano considerando la antropometría	Balanza/t allímetro	17-18.4 18.5 - 24.9 25 - 29.9 30 - 40 >40	-Desnutrición grado I - normal - obesidad I - obesidad II - obesidad III	Cualitativa /Categoría	Politómica/ Ordinal

### 3.3.3. Instrumentos para la evaluación

#### 3.3.3.1 Goniometría

Según el autor Claudio H.T. en el 2007, en el libro Goniometría nos indica que como definición la goniometría aplicada a las Ciencias Médicas es la técnica que se utiliza para medir los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones.

El objetivo de la goniometría es evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos de movimiento. Se trata de un procedimiento dinámico en la que se puede objetivizar y cuantificar la movilidad de una articulación.

- El rango de movilidad completo: es el que se da y está definido por la anatomía, en la que participan todas las estructuras óseas como ligamentosa.
- El rango de movilidad funcional: es el movimiento que necesita una articulación para realizar alguna actividad de vida diaria.

- El rango de movilidad activo: para ser medido se le indica al paciente que realice el movimiento y se evalúa.
- El rango de movilidad pasivo: este se mide mediante el movimiento que realiza el fisioterapeuta, aquí no hay contracción muscular por parte del paciente.

#### Arco de movimiento

Es la cantidad de movimiento expresada en grados que tiene una articulación en los diferentes planos.

- a) Arco de movimiento activo: Este arco de movimiento provee información acerca de la fuerza muscular y la coordinación del movimiento.
- b) Arco de movimiento pasivo: El arco de movimiento pasivo nos provee información sobre la integridad de las superficies articulares, cápsula, ligamentos y músculos.

#### Herramienta de medición:

Goniómetro: Es la principal herramienta que se utiliza para realizar la medición de los ángulos en el sistema osteoarticular. Es práctico, económico y fácil de usar. Consta de un círculo graduado de 180° o 360°, lleva incorporado un dial giratorio sobre su eje para medir cualquier valor angular (54).

Según Gil Fernández y Zuñil Escobar, a través de su estudio sobre la Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante el goniómetro e inclinómetro, realizado en el 2012, con el objetivo de evaluar la fiabilidad intrasesión e intercesión, así también como las medidas de flexión y extensión de rodilla realizadas con el goniómetro e inclinómetro. Para ello utilizaron una población de 20 personas sin alteración alguna o patología en el miembro inferior, realizaron las mediciones respectivas en 3 días distintos. La fiabilidad y la correlación lo analizaron mediante el coeficiente de correlación intraclase. Entre sus resultados obtuvieron que tanto el goniómetro como el inclinómetro son instrumentos fiables para realizar la medición de la movilidad articular, presentando también una correlación elevada (55).

El rango articular de flexión de rodilla es de 0°- 150°, este dato fue publicado en el libro el Método de Cero Neutro que fue promovido por la prestigiosa Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis de Suiza (AO) (51).

#### 3.3.3.2 Test de Fuerza Muscular

Según Daniels, este test utiliza grados para su valoración que se realiza manualmente, se registra mediante una puntuación cuantitativa que va desde



cero que representa la ausencia de actividad muscular hasta cinco que representa la normalidad en la fuerza muscular y también tiene una puntuación cualitativa que va desde nulo, actividad escasa, mal, regular, bien, normal que refiere desde la ausencia de actividad muscular hasta la normalidad de la misma manera que la primera puntuación.

Criterios para la graduación muscular: Este test manual de exploración muscular se basa en factores subjetivos como objetivos. Entre los factores subjetivos se encuentra la percepción del examinador sobre la cantidad de resistencia que aplica al paciente antes de la prueba real, posterior a ello se encuentra la cantidad de resistencia que el paciente tolera durante la prueba. Entre los factores objetivos está la capacidad que tiene el paciente para realizar el movimiento completo o solo mantener una posición específica y desplazarla en contra de la gravedad. Todos estos factores necesitan ser interpretados clínicamente, por ello para realizar esta exploración se necesita destreza por eso el evaluador debe tener experiencia considerable (52).

### 3.3.3.3 Escala visual analógica

Es un método simple y sencillo que se está utilizando con mucha frecuencia para evaluar las variaciones de la intensidad de dolor (56). Para llevar a cabo esta evaluación se le explica al paciente la manera de proceder y dándole indicaciones sobre el significado de la escala en cuanto a la intensidad de dolor. Desde hace décadas, muchos estudios demuestran su validación. En 1976 Scott y Huskisson demostraron que de los distintos tipos de escalas para medir el dolor, solo dos resultaron satisfactorios, ellas son la escala visual analógica y las escalas de calificación gráfica. Estas resultaron más sensibles que la escala de dolor simple tradicional, siendo para los pacientes de uso fácil a pesar de no tener experiencia previa (57). En 1983, Sriwatanakul L, Keelvie W, Lasagna L, et al. Realizaron un estudio a ciento siete voluntarios, donde significativamente hubo más personas que prefirieron el uso de la escala horizontal con graduaciones. Concluyeron que las escalas horizontales lineales graduadas son más confiables por los pacientes y que las escalas analógicas visuales son más sensibles y precisas para medir la intensidad del dolor a comparación de las escalas descriptivas del dolor (58).

Esta escala se representa en una línea de diez cm. y consta de once puntuaciones que van desde el 0 que significa no dolor y en el extremo opuesto, el número 10 representa el máximo dolor. Un valor menor de 4 significa dolor leve, un valor entre 4 a 6 nos data la presencia de un dolor moderado y finalmente un valor mayor de 6 nos refiere un dolor muy intenso (53).

### 3.3.3.4 Medición del Estado Nutricional Antropométrico

La valoración nutricional es una metodología que tiene como objetivo determinar los signos y síntomas clínicos que nos pueda indicar ciertas carencias o excesos que presenten los pacientes, medir la composición corporal de la persona, valorar su funcionalidad y valorar si la ingesta dietética es la adecuada o no. Dentro de los métodos de valoración del estado nutricional las más utilizadas son la evaluación global objetiva (VGO) y la valoración global subjetiva (VGS).

1. La evaluación global objetiva está indicada en pacientes con riesgo de desnutrición y cuando sea necesario para corregir las alteraciones originadas por la malnutrición. Se realiza a través de indicadores clínicos, dietéticos, antropométricos y socioeconómicos.
2. La evaluación global subjetiva identifica pacientes con riesgo de desnutrición, para ello integra al diagnóstico los parámetros clínicos obtenidos por el peso del cuerpo, ingesta alimentaria y la capacidad funcional.

#### Indicadores objetivos de diagnóstico del estado nutricional

- Evaluación Antropométrica: Se refiere a la medición de las dimensiones y la composición global del cuerpo humano. Los indicadores antropométricos miden las condiciones físicas tanto del niño, adolescente y del adulto. Se puede aplicar fácilmente pues es de bajo costo y se puede realizar con distintas personas. Estos son los indicadores que evalúan la masa corporal total, indicadores de masa grasa o de adiposidad, indicadores de la masa muscular (59).

La OMS propone la clasificación tanto para hombres y mujeres con un IIMC entre 25.0 y <30 como sobrepeso, un IMC mayor o igual a 30 obesidad. Tenemos los siguientes parámetros: desnutrición de grado III se refiere a un IMC menor a 16, desnutrición grado II es considerado a un IMC de 16 - 16.9, desnutrición grado I de 17- 18.4, un IMC de 18.5 a 24.9 es considerado como normal, de 25 a 25.9 es obesidad, de 30- 40 es obesidad II y mayor de 40 es obesidad III (60).

### 3.4 Plan de recolección de datos e instrumentos

Para realizar la presente investigación se envió el protocolo de tesis al Departamento de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica Sedes Sapientiae (UCSS) a fin de ser revisado y derivado al comité de Ética para la autorización de la realización del presente estudio. Asimismo se envió una carta de solicitud a las autoridades responsables de la Institución y la Facultad de Ciencias de la Salud, explicando los objetivos de la investigación. Una vez aprobado la solicitud se realizó la selección de la muestra de 35 pacientes del Hospital Nacional Hipólito Unanue, siendo seleccionada la población por edad, asistencia al Hospital mencionado y condición patológica de gonartrosis.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la eficacia de los ejercicios propioceptivos en pacientes con gonartrosis entre 45 - 70 años del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Nuestro estudio tuvo 3 etapas a describir:

- a) Inicio: En esta etapa se realizó la explicación debida sobre este estudio a los pacientes diagnosticados con gonartrosis que asistían al servicio de Terapia Física del Hospital Nacional Hipólito Unanue, dimos a conocer en qué consistía esta investigación, los objetivos, la cantidad de sesiones que fueron 10 en su totalidad por cada paciente, la duración por cada sesión de una hora, el procedimiento y el compromiso de cumplir con las asistencias que se les pedía a ellos para llevar a cabo el programa de ejercicios propioceptivos. Se les brindó el consentimiento informado para que pueda ser firmado por quienes aceptaban formar parte de la población de nuestro estudio. Fue así que en esta etapa de pre evaluación, ingresaron 35 pacientes a nuestro estudio, los cuales fueron evaluados por un licenciado encargado del hospital mediante una ficha que elaboramos donde se detalló los datos de filiación incluyendo el peso, la talla y otros datos más según DNI, también se utilizó el goniómetro para medir el rango articular que presentaban ambas rodillas en el movimiento de flexión, tomando en cuenta el rango útil o rango de movimiento (ROM), se aplicó el test de fuerza muscular según Daniels quien nos brinda una puntuación de 0 cuando hay nulidad de movimiento hasta 5 que nos indica la normalidad, todos los pacientes que formaron parte de la población presentaron 3 como grado mínimo de fuerza muscular y finalmente se evaluó con la escala visual analógica que está validada internacionalmente desde hace décadas, con ello se midió la intensidad de dolor que presentaron en un inicio todos los pacientes.
- b) Proceso de aplicación de los ejercicios propioceptivos: Después de la evaluación que se realizó en un primer momento, proseguimos con los ejercicios propioceptivos, para ello los pacientes fueron citados 3 veces por semana, siendo la intervención los días lunes, miércoles y viernes en el turno tarde, varios pacientes asistían a sus sesiones de Terapia Física con sus respectivos licenciados y después pasaban con nosotras para la realización de los ejercicios, otros iban de frente para hacer los ejercicios propioceptivos con nosotras, estos pacientes tenían sus sesiones de Terapia Física los martes, ,jueves y algunos sábados, tratamos de mantener los días establecidos para cubrir la asistencia a los pacientes quedándonos de 2:00 pm. a 6:00 pm ya que llegaban en distintos horarios por su disponibilidad y concordancia con los horarios de las citas de los licenciados del hospital. En el proceso, 4 pacientes no llegaron a cumplir con todas las sesiones por ello fueron retirados de nuestra población. El programa de ejercicios propioceptivos lo cual está especificado en los anexos,

consta de 5 a 7 ejercicios por sesión, se empezó de lo más básico, mientras transcurrían los días, la complejidad de los ejercicios iba incrementando. Para poder completar nuestra población, quienes fueron solo 31 pacientes, nos tomó entre de 5 a 6 meses, siendo 10 sesiones por paciente que se ejecutaron.

- c) Final: Se culminó con un post test, los mismos que se utilizaron en un principio dentro de la ficha de evaluación establecida, con el objetivo de cuantificar y valorar la eficacia de los ejercicios propioceptivos propuestos en la funcionalidad de rodilla. Cabe resaltar que esta post evaluación lo realizó el mismo licenciado quien los evaluó en la etapa inicial. Esta ficha de evaluación con datos de un antes y un después fueron vaciados a un Excel para finalmente obtener nuestra base de datos y así poder posteriormente analizarlos. El estudio descriptivo para las variables cuantitativas se realizó utilizando medias y desviación estándar y para la variable cualitativa se empleó frecuencias y porcentajes.

### 3.5 Plan de análisis e interpretación de la información

Para la realización del plan de análisis se utilizó el programa estadístico Stata v 14. Se consideró lo siguiente:

- a) **Revisión de la base de Datos:** Se procesó a revisar los datos después de la recolección para asegurar que todos los datos han sido adecuadamente recogidos y anotados sea en las fichas de evaluación y fichas de datos de filiación.
- b) **Codificación de los Datos:** Importamos nuestra base de datos al programa Stata v 14 con los datos de las variables cuantitativas como el dolor y el rango de movimiento y la variable cualitativa como la fuerza muscular, estos datos fueron convertidos en códigos para ser trabajados y analizados en el programa mencionado.
- c) **Prueba de Hipótesis:** Para el análisis descriptivo utilizamos las medidas de resumen, para las variables cuantitativas medias y desviación estándar y para la variable cualitativa utilizamos frecuencia y porcentaje.

En el análisis inferencial, para las variables cuantitativas utilizamos la prueba t de student y para la variable cualitativa utilizamos el Z test. Trabajamos con un nivel de significancia de 95% para ambas variables y con un p valor menor igual a 0.05.

### 3.6 Ventajas y limitaciones

#### Ventajas

- Existe una referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo de las variables dependientes antes de ser aplicados los ejercicios propioceptivos (variable independiente).
- Son más factibles pues no requiere mucha inversión económica y tiene menos obstáculos en su práctica.
- Nos permite inferir relaciones de causalidad entre la variable independiente y la variable dependiente.
- Los instrumentos que fueron utilizados en nuestro estudio son validados internacionalmente desde hace muchos años.
- Tanto el test de fuerza muscular, la escala analógica visual y la goniometría son prácticos en su aplicación.

#### Limitaciones

- Al no contar con un grupo de comparación, en este caso un grupo control, nuestro estudio se ve limitado, pudiendo presentar varias fuentes de invalidación interna.
- En este estudio cuasiexperimental, al tomar un grupo intacto, nosotras no tenemos la certeza de que la muestra sea representativa de la generalidad por tanto puede ser una amenaza para la validez externa.
- La escala analógica visual al ser subjetiva por parte del paciente pues es él quien nos brinda una respuesta de la intensidad de dolor, nos puede dar un valor que no está dentro de lo cierto, sin embargo ello se puede corroborar al momento de aplicar los demás test.

### 3.7 Aspectos éticos

Nosotros los investigadores, nos comprometimos a tener las consideraciones necesarias y la responsabilidad hacia nosotros mismo y hacia los demás.

1. Respeto a la confidencialidad y política de protección de datos. Cada uno de los pacientes tuvo una ficha de evaluación personal en la que se tomó los datos de tipo filiación, datos completos en cuanto al proceso de dolor y tablas de valoración funcional que fueron protegidos en confidencialidad.
2. Respeto de la privacidad: Los datos obtenidos de cada paciente fueron netamente personales y se limitó a la divulgación de cualquier dato obtenido de cada paciente.
3. Consentimiento informado a la participación: Todos los pacientes fueron informados del programa de ejercicios propioceptivos que se integró a su rehabilitación ya que explicando el proceso de todo el programa ellos pudieron tener conocimiento de los beneficios y los posibles efectos secundarios de la realización de la misma.
4. Respeto por la calidad de la investigación, autoría y uso de los resultados: La información obtenida vía virtual de estudios ya realizados fue respetada en su calidad de investigación y autoría.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

En la tabla 1 se observa que la edad promedio de los pacientes con gonartrosis del Hospital Nacional Hipólito Unanue del servicio de Terapia Física y Rehabilitación fue de  $56.06 \pm 7.81$ .

**Tabla 1 Variable sociodemográfica de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U (edad)**

Variable	X	DS
Edad	56.06	7.81
X= media	DS= desviación estándar	n=31

La tabla 2 muestra las variables sociodemográficas de nuestra población los cuales fueron 31 pacientes. De toda la población, el 87.1% fueron mujeres, en cuanto al estado civil, obtuvimos que el 64.5 % fueron casados, en el estado nutricional antropométrico, el mayor porcentaje se ubicó dentro de obesidad I con un 74.2%.

**Tabla 2 Variables sociodemográficas de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U**

Características	Categorías	f	%
Sexo	Masculino	4	12.9
	Femenino	27	87.1
Estado Civil	Soltero	11	35.5
	Casado	20	64.5
	Divorciado	0	0
Grado de instrucción	Primaria	10	32.3
	Secundaria	17	54.9
	Tercio superior	4	12.9
Estado nutricional antropométrico	Desnutrición grado I	0	0
	Normal	6	19.4
	Obesidad I	23	74.2
	Obesidad II	2	6.5
	Obesidad III	0	0
f= frecuencia	%= porcentaje	n= 31	

En la tabla 3 donde nos muestra las variables cuantitativas de la funcionalidad de rodilla, en relación al rango de movimiento de flexión de rodilla, se ve que del lado izquierdo en el pre test nos dio como resultado final en el post test obtuvimos un  $135.8 \pm 3.7$  grados, mientras que en la medición de rango de la rodilla derecha, observamos un resultado final de  $134.5 \pm 7.6$  grados. En cuanto a la evaluación de la intensidad de dolor con la escala visual analógica, en ambas rodillas hubo una mínima disminución.

**Tabla 3 Variables rango articular y dolor de la rodilla de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U**

Variables	Izquierda				Derecha			
	Antes		Después		Antes		Después	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
Rango de flexión de rodilla	133.1	5.2	135.8	3.7	131.5	10	134.5	7.6
Dolor Eva	3.5	1.4	2.5	1.1	3.6	1.3	2.6	1

X= media DS= desviación estándar ROM= rango de movimiento (range of motion)  
EVA= escala visual analógica

La tabla 4 nos muestra la evaluación de la fuerza muscular en el grupo muscular de flexión de rodilla izquierda, en el post test hubo un 71% de personas con una fuerza B. Del mismo modo en el lado derecho, en el post test un 83.9% presentaron una fuerza B. Para el grupo muscular de extensores de ambas rodillas, en el post test un 83.9% obtuvieron una fuerza B.

**Tabla 4 Variable fuerza muscular de la rodilla de los pacientes con gonartrosis del H.N.H.U**

Variables	Izquierda				Derecha			
	Antes		Después		Antes		Después	
	Categoría	f (%)	Categoría	f (%)	Categoría	f (%)	Categoría	f (%)
Flexión	R	10 (32.3)	R	4 (12.9)	R	8 (25.8)	R	2 (6.5)
	B	21 (67.8)	B	22 (71)	B	23 (74.2)	B	26 (83.9)
			N	5 (16.2)			N	3 (9.7)
Extensión	R	11 (35.5)	R	3 (9.7)	R	10 (32.3)	R	3 (9.7)
	B	20 (64.6)	B	26 (83.9)	B	21 (67.8)	B	26 (83.9)
			N	2 (6.5)			N	2 (6.5)

f= frecuencia %=porcentaje n= 31 R= regular B= bien N= normal

La tabla 5 nos muestra el resultado final de la aplicación de los ejercicios propioceptivos donde se visualiza las variables cuantitativas, para el rango de movimiento (ROM) de flexión de rodilla izquierda en el post test nos dio como resultado  $135.8 \pm 3.7$  grados, el valor de p fue  $< 0.05$  siendo estadísticamente significativo. En la rodilla derecha, el post test resultó  $134.5 \pm 7.6$  grados, aquí el valor de p fue  $< 0.05$ , lo que también nos indica que es estadísticamente significativo; en ambos casos hemos visto que hubo aumento de rango sin embargo hay pequeñas diferencias en el resultado final de ambas rodillas. En la escala visual analógica, para ambas rodillas en el post test el valor de p para ambos casos fue  $< 0.05$ , resultando estadísticamente significativo, rechazamos así la hipótesis nula.



**Resultado final de los ejercicios propioceptivos para las variables Rango articular y dolor**

**Tabla 5**

Variables	Izquierda			Derecha		
	Antes	Después	p valor	Antes	Después	p valor
	X ± DS	X ± DS		X ± DS	X ± DS	
Rango de Flexión de rodilla	133.1 ± 5.2	135.8 ± 3.7	<0.05	131.5 ± 10	134.5 ± 7.6	<0.05
Dolor Eva	3.5 ± 1.4	2.5 ± 1.1	<0.05	3.6 ± 1.3	2.6 ± 1	<0.05

X= media DS= desviación estándar ROM= rango de movimiento (range of motion) EVA= escala visual analógica

La tabla 6, sobre la variable cualitativa, nos muestra los resultados del efecto del tratamiento en la evaluación de fuerza muscular. El grupo muscular de flexores de rodilla de lado izquierdo, en el post test hubo un 71% con una fuerza B mientras que en el lado derecho fue 83.9%. Para el grupo muscular de extensores de ambas rodillas, en el post test un 83.9% presentaron una fuerza B. En todos los resultados presentados, el valor de p fue <0.001, lo que nos indica que es estadísticamente significativo.

**Tabla 6 Resultado final de los ejercicios propioceptivos para la variable fuerza muscular**

Variables	Izquierda			Derecha		
	Antes	Después	p valor	Antes	Después	p valor
	f (%)	f (%)		f (%)	f (%)	
Flexión	R 10 (32.3)	R 4 (12.9)	<0.05	R 8 (25.8)	R 2 (6.5)	<0.05
	B 21 (67.8)	B 22 (71)		B 23 (74.2)	B 26 (83.9)	
		N 5 (16.2)			N 3 (9.7)	
Extensión	R 11 (35.5)	R 3 (9.7)	<0.05	R 10 (32.3)	R 3 (9.7)	<0.05
	B 20 (64.6)	B 26 (83.9)		B 21 (67.8)	B 26 (83.9)	
		N 2 (6.5)			N 2 (6.5)	

f= frecuencia %=porcentaje n= 31 R= regular B= bien N= normal

## **CAPÍTULO V DISCUSIÓN**

### **5.1 Discusión**

#### **5.1.1 Hallazgos generales**

En el estudio encontramos que los ejercicios propioceptivos son eficaces puesto que se obtuvo un aumento de fuerza muscular, disminución de dolor y aumento de rango articular en el post test realizado al finalizar el tratamiento de diez sesiones.

#### **5.1.2 Interpretación/explicación de resultados**

El incremento de la fuerza es el resultado de una estimulación neuromuscular. Al entrenar el sistema propioceptivo a través de ejercicios específicos estimulamos los receptores del mismo, este envía información al cerebro quien emite una respuesta en cuestión de segundos, para ello existen procesos reflejos dentro de la propiocepción que están vinculados al aumento de fuerza muscular, como son la coordinación intermuscular y la coordinación intramuscular. En relación al aumento de rango de movimiento obtenido en nuestro estudio, si se realiza un estiramiento de forma progresiva y lenta manteniendo la posición por unos segundos se anulan las respuestas reflejas del reflejo miotático y es ahí donde se activa los reflejos del aparato de Golgi, la cual produce relajación muscular permitiendo mejoras de la flexibilidad, es así que al conseguir una mayor relajación muscular podemos incrementar la amplitud de movimiento. El dolor disminuye en intensidad al aumentar la flexibilidad muscular, lo cual incidirá en la regulación de la presión intraarticular que también disminuye y por tanto se disminuye el estímulo de los nociceptores musculoesqueléticos (61- 63).

#### **5.1.3 Comparación**

Nuestros hallazgos tienen similitudes a resultados obtenidos en otros estudios realizados como es el caso de:

Chun- De Liao et al. en el 2013 realizaron un estudio con tres grupos de intervención. El primer grupo realizó un programa de rehabilitación con ejercicios funcionales durante 30 minutos y 60 minutos de ejercicios de equilibrio y propiocepción. El otro grupo de tratamiento realizó un programa de ejercicios funcionales para realizarlo desde casa, el tercer grupo realizó un tratamiento de fisioterapia convencional con ejercicios isométricos e isotónicos enfocados a un aumento de la fuerza y de la función. Los resultados mostraron que el primer grupo consiguió resultados más significativos que el del grupo con ejercicios para realizarlo desde casa (19). Nosotros trabajamos con un solo grupo de población, sin embargo los resultados fueron significativos, siendo distinta la población en edad, el estudio citado y el nuestro consiguió una mejora en fuerza muscular.

En el 2005, Ufuk Sekir realizó un estudio mediante un programa de ejercicios propioceptivos que fueron aplicados en pacientes con diagnóstico de gonartrosis bilateral. Los hallazgos encontrados fueron positivos ya que se obtuvo una mejoría en

la capacidad funcional, el control postural y ayudó a disminuir el dolor de rodilla en los pacientes (23). En relación a nuestro estudio, los ejercicios propioceptivos son eficaces y tienen un efecto beneficioso en pacientes con gonartrosis al igual que nuestra investigación, el paciente mejora su capacidad funcional y su desempeño en las actividades de vida diaria.

Según Santosh Metgud, en el 2015, realizó un estudio cuya población fue dividida en dos grupos, ellos fueron pacientes con gonartrosis y pacientes con reemplazo de rodilla. Ambos grupos recibieron un tratamiento fisioterapéutico con la similitud de los ejercicios propioceptivos. Los resultados obtenidos fueron favorables para ambos grupos ya que se observó que los ejercicios propioceptivos mejoraron el sentido de la posición de la rodilla y la funcionalidad en cada actividad (17). Queda demostrado que este estudio también avala el efecto beneficioso de los ejercicios propioceptivos. El objetivo de todo paciente con este diagnóstico es poder mejorar su independencia funcional, es así que se logró con este tratamiento.

#### 5.1.4 Limitaciones

Dentro de las limitaciones del estudio, el número de población se eligió por conveniencia por tanto fue reducido en número de participantes a lo que se esperaba, no se realizó un cálculo con alguna fórmula para saber la cantidad de población. Otra limitación fue que no tuvimos grupo de comparación o grupo control por lo que no se supo si la terapia convencional hubiera sido más eficaz que la aplicación de los ejercicios propioceptivos. No sabemos con certeza cuántos ciclos de terapia recibió el paciente y de qué manera ayudó en su mejoría antes de realizar el programa de ejercicios propioceptivos. Nuestros resultados solo se limitan a pacientes con gonartrosis de grado 0-2, no podemos asegurar serían iguales en estadíos mayores. Por otro lado, la decisión de modificar la intensidad de tratamiento estuvo basada en el criterio de cada terapeuta y esto podría modificar los resultados, en unos casos el criterio del terapeuta pudo haber sido apresurado y en otros pudo haber tomado más de una sesión de terapia con cada ejercicio. Los instrumentos de valoración (Goniometría, Test de fuerza muscular y Escala Análogo Visual) para nuestras variables por tener poca o carecer de objetividad en su ejecución, fue una limitación para nuestro estudio. Del mismo modo fue una limitación en haber medido el IMC sin la calibración del instrumento utilizado. Para la medición del IMC en adultos mayores no lo tomamos en cuenta y no se aplicó dentro de la ficha de evaluación por tanto es una limitación en nuestro estudio. Al no haber aplicado las pruebas estadísticas de normalidad para nuestras variables numéricas, pasa a ser una limitación en nuestro estudio.

#### 5.1.5 Implicancias

En la actualidad se ha observado mayor evidencia científica de ejercicios propioceptivos en deportistas, siendo mínima la intervención en población adulta y adulta mayor. A nivel nacional, de la misma manera no se ha encontrado estudio alguno de aplicación de programas de ejercicios propioceptivos en enfermedades

degenerativas como la artrosis de rodilla. Además de ello, el tratamiento al que son sometidos los pacientes son abordajes basados en Terapia Convencional (pasivos). Para ello nuestro estudio da a conocer un programa de ejercicios basados en la propiocepción aplicados en pacientes con gonartrosis, los resultados obtenidos fueron positivos, con ello damos a conocer que el efecto de los ejercicios propioceptivos son buenos para aumentar la fuerza muscular, disminuir el dolor y aumentar el rango articular. Quienes se benefician con estos resultados son directamente los pacientes porque mejoran sus condiciones de vida, la realización de sus actividades de vida diaria y/o su desempeño laboral debido a los efectos de los ejercicios propioceptivos sobre él. Sugerimos tomar en cuenta el programa de ejercicios dentro del esquema de tratamiento de la gonartrosis en la práctica clínica ya que en Perú no existe ningún protocolo de tratamiento para la gonartrosis, por lo tanto cada terapeuta realiza el tratamiento que mejor le parezca, dada la evidencia este tipo de ejercicios podría ser recomendado en el esquema de tratamiento de gonartrosis, de la misma forma dar recomendaciones para que puedan realizar estos ejercicios en casa y así poder mantener la mejoría del paciente. Una de las instituciones que podría utilizar esta información son los centros de salud donde el servicio de Terapia Física dé la importancia debida a la parte kinesiológica como parte del tratamiento de los pacientes ya que nuestro objetivo como profesionales de la salud es ayudar a la recuperación del paciente, en caso de no poder del todo, mantener las condiciones de estabilidad y equilibrio en la funcionalidad del paciente.

## 5.2 Conclusiones

Los ejercicios propioceptivos fueron eficaces en este estudio para pacientes con gonartrosis de 45-70 años del HNHU. Se encontró un aumento significativo del rango articular en pacientes con gonartrosis que realizaron ejercicios propioceptivos. A su vez se encontró un aumento del grado de fuerza muscular en los pacientes con gonartrosis. Finalmente se encontró que los ejercicios propioceptivos disminuyeron el dolor en los pacientes. Todos estos datos encontrados hicieron que los pacientes puedan mejorar su desempeño en las actividades de vida diaria.

## 5.3 Recomendaciones

Se recomienda en próximos estudios se evalúe si el efecto del tratamiento se modifica según el sexo y edad. Del mismo modo se recomienda que se pueda investigar si el efecto del tratamiento se modifica según el estado nutricional antropométrico. Así mismo realizar una fórmula sobre el tamaño de muestra que especifique cuál es la cantidad necesaria para demostrar la eficacia de los ejercicios propioceptivos. Se recomienda realizar un estudio donde haya también un grupo control para asegurarnos que los efectos son por la aplicación del tratamiento y no por otra causa. Demostrado los resultados de nuestro estudio, se recomienda que los centros de salud que brinden el servicio de Terapia Física puedan incluir los ejercicios propioceptivos dentro de la aplicación de las sesiones de Terapia Física y Rehabilitación para optimizar la mejoría de la funcionalidad de pacientes con gonartrosis.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Friol G, Porro N, Rodríguez B. Gonartrosis, enfoque multidisciplinario. Revista Cubana de Reumatología. Vol IV. Núm 1. Cuba. 2002.
2. Dorado M.et .al. Relación de la artrosis con el índice de masa corporal y la clase social. Centro de Salud San Fernando, Bajadoz España. 2005.
3. Alperi M et al. Manual de enfermedades reumáticas SER. Madrid España. Sexta edición, 2014.
4. Prado J et al. Eficacia de la Fisioterapia en pacientes con gonartrosis en el Centro Nacional de Rehabilitación Julio Díaz. Revista Cubana de Reumatología. Volumen IX, No 9.10, 2007.
5. Quintero N, Thomas T, Richette P. Etiología y fisiopatología de la osteoartrosis. En: Quintero, Monfort, Mitrovic. Osteoartrosis: Biología, fisiopatología, clínica y tratamiento. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2010, p. 89-97.
6. Lephart SM, Fu FH. Proprioception and neuromuscular control in joint stability: Human Kinetics Champaign IL, 2000.
7. Lephart, SM, Myers JB, Rienma BL. Role of proprioception in functional joint stability. 2003.
8. Lawrence JS, Bremner JM and Bier F. Osteo-arthrosis. Prevalence in the population and relationship between symptoms and x-ray changes. Ann Rheum. Dis. Reino Unido. 1996.
9. Villarín A et al. Características de los pacientes con gonartrosis de un área de salud. Revista Clínica de Medicina de familia. Vol 2; No 2, Octubre 2007.
10. Jones A, Silva PG, Silva AC, Colucci M, Tuffanin A, Jardim JR, et al. Impact of cane use on pain, function, general health and energy expenditure during gait in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. Ann Rheum Dis.2012; 71: 172.
11. Brosseau L, Yonge KA, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, et al. Thermotherapy for treatment of osteoarthritis [review]. The Cochrane Collaboration. 2011.
12. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip and knee. Arthritis Care and Research. 2012.

13. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. static Postural Sway, proprioception, an maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis.* 2001;60: 612-618.
14. Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Static postural sway, proprioception, an maximal voluntary quadriceps contraction in patients with knee osteoarthritis and normal control subjects. *Ann Rheum Dis.* 2002; 60(6): 612-618.
15. López M. y cols. Eficacia de la rehabilitación física para gonartrosis grado I-II con ejercicios propioceptivos. *Rev. Mex. de Med. Física y Rehabilitación.* Agosto 2013.
16. D. Sergio Roig Casasús. "Influencia del entrenamiento del equilibrio con plataforma dinamométrica en artroplastia total de rodilla". [Tesis Doctoral] Universidad de Valencia- España. 2015.
17. Santosh Metgud."Effect of Proprioceptive exercises in osteoarthritis and replaced knee". *International Journal of Physiotherapy and Research.* India 2015.
18. Yumi Cho. Effect of proprioceptive training on foot posture, lower limb alignment, and knee adduction moment in patients with degenerative knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science.* Republic of Korea. Febrero. 2015.
19. Liao CD, Liou TH, Huang YY, Huang YC. Effects of balance training on functional outcome after total knee replacement in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation.* 2013.
20. Cartagena I, Orellana A. "Medición del tiempo de recuperación en lesiones de rodilla aplicando técnicas de entrenamiento propioceptivo en atletas de alto rendimiento, en el Instituto Nacional de los Deportes en el periodo de junio-julio 2010".Setiembre 2010.
21. Piva SR, Gil AB, Almeida GJM et al. A balance exercise program appears to improve function for patients with total knee arthroplasty: A randomized clinical tria. *American Physical Therapy Association.* Pennsylvania. 2010.
22. Pinar Balci. The effects of two different closed kinetic chain exercises on muscle strength and proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthopaedica et Traumatológica .*Turquía 2009.

23. Ufuk Sekir. A multi-Station proprioceptive exercise program in patients with bilateral knee osteoarthritis: functional capacity, pain and sensorimotor function. A randomized controlled trial. *Journal of Sports Science and Medicine*. Uludag University, Turquía 2005.
24. Valentin LA. Características clínicas de los pacientes adultos mayores con artrosis de rodilla del Policlínico Pablo Bermúdez durante el año 2017 [Tesis]. Universidad Privada San Juan Bautista; 2018.
25. Pariguana F. Factores asociados a gonartrosis en mujeres de 45 a 65 años en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el año 2017 [Tesis]. Universidad Privada San Juan Bautista; 2018.
26. Ayquipa D, Ponce B. Relación entre la sintomatología de la gonartrosis y la capacidad funcional en pacientes que inician la atención en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital San Juan de Lurigancho, año 2013.[Tesis]. Lima-Perú.
27. Cailliet R. MD. Anatomía funcional biomecánica. España 2004, 193p.
28. Viladot VA y cols. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. Ed Springer Barcelona, España. 2000:198-199.
29. Panesso M., Trillos M. Tolosa I. Biomecánica clínica de la rodilla. Bogotá. 2009.
30. Fu FH, Bennett CH, Lattermann C, Ma CB, Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. Part I: Biology and biomechanics of reconstruction. *Am J. Sports Med.* 1999; 27: 821-30.
31. Queiroz AA, Janovsky C, Silveira Franciozi CE, Ramos LA, Junior GS, Luzo MV, et al. Posterior cruciate ligament reconstruction by means of tibial tunnel: anatomical study on cadavers for tunnel positioning. *Rev Bras Ortp.* 2014.
32. Redfern MS, Cham R, Gielo- Perczak K, Gronqvist R, Hirvonen M, Lanshammar et al. Biomechanics of slips. *Ergonomics* 2001; 44 (13): 1138-66.
33. Hernández A. M., Bosch V. F., Rabí M. M., Garrido S. B., González G. Y. Eficacia de la moxibustión en la gonartrosis. Uso de dos instrumentos de evaluación. *Revista Cubana de Reumatología*. Volumen V, No 3, 4 2003, pág. 63.
34. Hart LE, Haland DA, Baribeau DA, Mukovozov IM, Sabljic TF. The relationship between exercise and osteoarthritis in the elderly. *Clin J Sport Med.* 2008; 18 (6):508-21.

35. Grotle M, Hagen KB, Natvig B, Dahl FA, Kvien TK. Obesity and osteoarthritis in knee, hip and/or hand: an epidemiological study in the general population with 10 years follow-up. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2008.
36. Felson D. The epidemiology of knee osteoarthritis: results from the Framingham Osteoarthritis Study. *Semin. Arthritis Rheum.* 1990.
37. Buckwalter JA, Martin JA, Brown TD. Perspectives on chondrocyte mechanobiology and osteoarthritis. *Biorheology.* 2006.
38. McAlindon, T. E., Jacques, P., Zhang, Y., Hannan, M. T., Aliabadi, P., Weissman, B., Rush, D., Levy, D. and Felson DT. Do antioxidant micronutrients protect against the development and progression of knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 1996.
39. Heijink A, Gomoll AH, Madry H, Drobnič M, Filardo G, Espregueira - Mendes J, et al. Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the knee. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2012 Mar.
40. McDermott I. Meniscal tears, repairs and replacement: their relevance to osteoarthritis of the knee. *Br J Sport. Med.* 2011.
41. Lephart SM. Restablecimiento de la propiocepción. Técnicas de la rehabilitación en la medicina deportiva. Barcelona: Paidotribo, 1999; 139.
42. Laskowski ER, Newcome r- Aney K, Smith J. Proprioception. *Phys Med. Rehab. Clin N Am.* 2000; 11: 323 - 340.
43. Nyland J, Brosky T, Currier D. Review of the afferent neural system of the knee and its contribution to motor learning. *J Orthop Sport Phys Ther* 1994;1: 2-11.
44. Gandevia SC, McClosky DI, Burke D. Kinaesthetic signals and muscle contraction. *Trends Neurosci* 1992; 15: 62-5.
45. Lephart SM, Henry TJ. Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. *Orthop. Clin. North Am* 1995; 26: 25-44.
46. Edin B.L. Cutaneous afferents provide information about knee joint movements in humans. *Rev. Fisiología.* 2000.
47. Thibodeau G, Patton K. Anatomía y fisiología. 6th ed. Madrid: Elsevier; 2007.
48. López Chicharro J, Fernández Vaquero A. Fisiología del ejercicio. 3ª ed. Madrid: Médica panamericana; 2006.



49. Hurley MV, Scott DL. Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis, following a clinically practicable exercise regime. *Br J Rheumatol.* 1998; 37: 1181-7.
50. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 5ª ed. México: McGraw-Hill; 2010.
51. Ryf C, Weymann A. Método de la AO del cero neutro. Italia: Cic ; 2000.
52. Daniels L, Worthingham C. y cols. Pruebas funcionales musculares. 6ª ed. España: Marban libros; 1996.
53. Ahlers SJ, Van der Veen AM, Van Dijk M, et al. The use of the Behavioral Pain Scale to assess pain in conscious sedated patients. *Anesth Analg, The Netherlands.* 2010.
54. Taboadela C. Goniometría una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Argentina: Asociart ART; 2007.
55. Gil FM, Zuil JC. Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de la rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Fisioterapia.* 2012; 34: 73-78.
56. Chapman CR, Case KL, Dubner R, Foley KM, Gracely RH, Reading. Pain measurement: an overview. *Pain.* 1985 Jan.
57. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain* 1976.
58. Sriwatanakul K, Kelvie W, Lasagna L, et al. Studies with different types of visual analog scales for measurement of pain. *Clin Pharmacol Ther,* 1983.
59. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria.* Chile. 2010.
60. Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. OMS. 1995.521 pág.
61. Astrand- Rodahl. Fisiología del trabajo físico. Ed: Panamericana. 3ª edición.1992.
62. David R. Fisiología del ejercicio. Respuestas y adaptaciones. Ed. Augusto E.Pila Teleña. 1985.
63. Tarantino F. Entrenamiento propioceptivo. Principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. Ed: Panamericana.2017.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS.

- Ejercicios con carga parcial en miembros inferiores.
- Ejercicios con carga total en miembros inferiores.
- Variaciones en superficies estables posterior a ello superficies inestables.
- Trabajo de marcha con obstáculos sobre superficies inestables
- Realización de marcha con saltos sobre superficies inestables
- Trabajo de control neuromuscular tanto de miembros inferiores con carga total y trabajo de miembros superiores en superficies inestables. (actividades funcionales).

#### PROGRAMA DE EJERCICIOS

##### Pre calentamiento

- ✓ Paciente en bipedestación, con los pies separados a la altura de los hombros, llevará los miembros superiores hacia flexión máxima acompañado de una inspiración y durante el retorno a la posición inicial de una espiración. Serán 10 repeticiones.
- ✓ Paciente en bipedestación con un pie delante del otro separado a una distancia de 20 cm aproximadamente, llevará a dorsiflexión el pie que está adelante tocando la punta del pie con los dedos de la mano. Mantener el estiramiento por 7 segundos, realizar 10 repeticiones de manera intercalada.
- ✓ Paciente en bipedestación con los pies separados a la altura de los hombros, llevar los miembros superiores a flexión de 90° con los codos extendidos, entrelazar los dedos de ambas manos, realizar una rotación de tronco hacia el lado derecho sin despegar los pies del suelo, lo mismo se realizará hacia el lado izquierdo. Serán 10 repeticiones intercaladas.
- ✓ Paciente en bipedestación con un pie delante del otro a una distancia aproximada de 30 cm, llevar la rodilla del miembro inferior que está adelante hacia flexión, mientras que la posterior se mantendrá en extensión sin despegar el talón del suelo. Mantener el estiramiento por 7 segundos, realizar 10 repeticiones de forma intercalada.

## Ejercicios Propioceptivos

### Día 1:

a) Paciente ubicado sobre una superficie estable, en bipedestación, con los pies separados a la altura de los hombros, realizará descarga de peso en el miembro inferior derecho, el tiempo estimado es de 10 segundos, lo mismo se realizará con el miembro inferior izquierdo, serán 10 repeticiones por cada lado que se darán intercaladamente.

Apoyo unipodal: Paciente en bipedestación con los brazos a los costados, estará ubicado sobre una superficie estable para empezar el ejercicio, el a) paciente se apoyará sobre el pie derecho, manteniendo el otro miembro inferior hacia adelante con rodilla flexionada, este ejercicio será intercalado, se realizarán 10 repeticiones entre ambos lados, con una duración de 10 segundos

b) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia atrás, se harán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.

c) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia el costado ( en abducción), el paciente tratará de mantener el miembro inferior izquierdo en apoyo sobre la superficie estable, se realizarán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.

### Posición de semisentadilla

a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, realizará una semiflexión de cadera y rodilla bilateral, el paciente mantendrá el tronco erguido con los miembros superiores en apoyo anterior, mantendrá esta posición 5 segundos y realizará 2 series de 10 repeticiones.

### Día 2

Paciente ubicado sobre una superficie estable, en bipedestación, con los pies separados a la altura de los hombros, realizará descarga de peso en el miembro inferior derecho, el tiempo estimado es de 10 segundos, lo mismo se realizará con el miembro inferior izquierdo, serán 10 repeticiones por cada lado que se darán intercaladamente.

a) Apoyo unipodal: Paciente en bipedestación con los brazos a los costados, estará ubicado sobre una superficie estable para empezar el ejercicio, el paciente se apoyará sobre el pie derecho, manteniendo el otro miembro inferior hacia adelante con rodilla flexionada, este ejercicio será intercalado, se realizarán 10 repeticiones entre ambos lados, con una duración de 10 segundos.

a) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia atrás, se harán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.

b) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia el costado( en abducción), el paciente tratará de mantener el miembro inferior izquierdo en apoyo sobre la superficie estable, se realizarán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.

#### Posición de semisentadilla

a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, realizará una semiflexión de cadera y rodilla bilateral, el paciente mantendrá el tronco erguido con los miembros superiores en apoyo anterior, mantendrá esta posición 5 segundos y realizará 2 series de 10 repeticiones.

c) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, realizará una semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.

#### Día 3

a) Apoyo unipodal: Paciente en bipedestación con los brazos a los costados, estará ubicado sobre una superficie inestable para empezar el ejercicio, el paciente se apoyará sobre el pie derecho, manteniendo el otro miembro inferior hacia adelante con rodilla flexionada, este ejercicio será intercalado, se realizarán 10 repeticiones entre ambos lados, con una duración de 10 segundos

b) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia atrás, se harán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.

c) El paciente en bipedestación realizará estas dos variaciones, pero los miembros superiores los llevará en abducción de 90°.

#### Posición de semisentadilla

a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, realizará una semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.

b) Paciente en semisentadilla, sostendrá una vara de madera de extremo a extremo, los miembros superiores irán en dirección de arriba hacia abajo desde la posición inicial hasta flexión de hombro de 180°. Serán 10 repeticiones.

#### Posición de lunge

Paciente se posicionará con el miembro derecho inferior en flexión de cadera y rodilla hacia adelante, mientras que el izquierdo se mantendrá en posición neutra de cadera y si flexión de rodilla, apoyándose en punta.

de pie. Estando en esta posición, el paciente llevará los brazos hacia los costados, llevará la pierna derecha adelante e izquierda atrás y viceversa, serán 10 repeticiones de 7 segundos que se realizarán de forma intercalada.

#### Día 4

#### Posición de lunge

- a) Paciente se posicionará con el miembro inferior en flexión de cadera y rodilla hacia adelante, mientras que el izquierdo se mantendrá en posición neutra de cadera y si flexión de rodilla, apoyándose en punta de pie. Estando en esta posición, el paciente llevará los brazos hacia los costados, llevará la pierna derecha adelante e izquierda atrás y viceversa, serán 10 repeticiones de 7 segundos que se realizarán de forma intercalada.
- b) Paciente en posición de lunge, con los brazos con una vara de madera en las manos de extremo a extremo, llevarlo hacia arriba y hacia abajo. De posición de flexión mínima a flexión máxima bilateralmente.
- c) Paciente en posición de Lunge, en esta ocasión sus miembros superiores sostendrán una pelota, girará de izquierda a derecha (rotación de tronco), manteniendo la postura. Realizará 20 repeticiones intercaladas contando de derecha a izquierda.
- d) Paciente en posición de Lunge, las manos apoyados en cintura, la mano derecha sostendrá un extremo de una banda elástica y la izquierda lo llevará hasta abducción de hombro a 45°. Realizará 20 repeticiones intercaladas con un descanso de 1 minuto.
- e) Paciente en posición de lunge, para este ejercicio se ayudará con la turbina por debajo del paciente, la mano derecha sostendrá el otro extremo y llevará desde posición neutra hasta abducción de 180°, en caso que el paciente pueda claro está, intercalar 10 veces con 10 segundos de e. duración, al momento de regresar a la posición inicial, lo hará lentamente.
- f) Con la utilización de esponjas prensadas, el paciente realizará lo siguiente: Paciente ubicado sobre una superficie estable, en bipedestación, con los pies

- g) separados a la altura de los hombros, realizará descarga de peso en el miembro inferior derecho, el tiempo estimado es de 10 segundos, lo mismo se realizará con el miembro inferior izquierdo, serán 10 repeticiones por cada lado que se darán intercaladamente.
- h) Apoyo unipodal: Paciente en bipedestación con los brazos a los costados, estará ubicado sobre una superficie estable para empezar el ejercicio, el paciente se apoyará sobre el pie derecho, manteniendo el otro miembro inferior hacia adelante con rodilla flexionada, este ejercicio será intercalado, se realizarán 10 repeticiones entre ambos lados, con una duración de 10 segundos.
- i) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia atrás, se harán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.
- j) Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia el costado( en abducción), el paciente tratará de mantener el miembro inferior izquierdo en apoyo sobre la superficie estable, se realizarán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.
- k) Paciente en bipedestación realizará todas las variaciones mencionadas anteriormente, pero los miembros superiores los llevará en abducción de 90°.
- l) Paciente en bipedestación realizará todas las variaciones mencionadas de apoyo unipodal, en esta ocasión los miembros superiores estarán ubicados hacia adelante cogiendo un objeto(pelota).Serán 8 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.
- m) Paciente en bipedestación realizará las variaciones de apoyo unipodal, los miembros superiores serán llevados hacia arriba por sobre la cabeza, el paciente tendrá como distractor una pelota.
- n) Paciente en bipedestación, estando en apoyo unipodal, realizará las variaciones de la misma pero los miembros superiores sostendrán una pelota, el paciente llevará la pelota de izquierda a derecha en un tiempo de 7 segundos, serán ejercicios intercalados entre 8 repeticiones.

Posición de semisentadilla

a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, llevará las rodillas a semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.

b) Paciente en semisentadilla, llevará los hombros en flexión de 90°, con la ayuda de una banda elástica, realizará una abducción horizontal venciendo la resistencia de la misma. Al llegar a la posición final, éste se mantendrá por 7 segundos y

retornará pausadamente a la posición inicial.

c) Paciente en semisentadilla, sostendrá una banda elástica por los extremos, la mano derecha se mantendrá estática y será la mano izquierda la que se desplazará en diagonal estirando la banda contra su resistencia. Se mantendrá en la posición final y regresará pausadamente, lo mismo se realizará en el lado contrario, serán 10 ejercicios intercalados.

#### Día 5

Con la ayuda del bozú, el paciente realizará los siguientes ejercicios:

- a. Apoyo unipodal: Paciente en bipedestación con los brazos a los costados, estará ubicado sobre una superficie estable para empezar el ejercicio, el paciente se apoyará sobre el pie derecho, manteniendo el otro miembro inferior hacia adelante con rodilla flexionada, este ejercicio será intercalado, se realizarán 10 repeticiones entre ambos lados, con una duración de 10 segundos.
- b. Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia atrás, se harán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.
- c. Paciente en bipedestación con los pies a la altura de los hombros, realizará apoyo unipodal con la variación de llevar el miembro inferior derecho hacia el costado (en abducción), el paciente tratará de mantener el miembro inferior izquierdo en apoyo sobre la superficie estable, se realizarán 10 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.

Paciente en bipedestación realizará todas las variaciones mencionadas anteriormente, pero los miembros superiores los llevará en abducción de 90°.

- d. Paciente en bipedestación realizará todas las variaciones mencionadas de apoyo unipodal, en esta ocasión los miembros superiores estarán ubicados hacia adelante cogiendo un objeto (pelota). Serán 8 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.
- e. Paciente en bipedestación realizará las variaciones de apoyo unipodal, los miembros superiores serán llevados hacia arriba por sobre la cabeza, el paciente tendrá como distractor una pelota.

#### Posición de semisentadilla.

- a. Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, llevará las rodillas a semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.

- b. Paciente en semisentadilla, llevará los hombros en flexión de  $90^\circ$ , con la ayuda de una banda elástica, realizará una abducción horizontal venciendo la resistencia de la misma. Al llegar a la posición final, éste se mantendrá por 7 segundos y retornará pausadamente a la posición inicial.
- c. Paciente en semisentadilla, sostendrá una banda elástica por los extremos, la mano derecha se mantendrá estática y será la mano izquierda la que se desplazará en diagonal estirando la banda contra su resistencia. Se mantendrá en la posición final y regresará pausadamente, lo mismo se realizará en el lado contrario, serán 10 ejercicios intercalados.
- d. Paciente en semisentadilla, sostendrá una vara de madera de extremo a extremo, los miembros superiores irán en dirección de arriba hacia abajo desde la posición inicial hasta flexión de hombro de  $180^\circ$ . Serán 10 repeticiones.

#### Posición de lunges

- a. Estando en esta posición, el paciente llevará los brazos hacia los costados, llevará la pierna derecha adelante e izquierda atrás y viceversa, serán 10 repeticiones de 7 segundos que se realizarán de forma intercalada.
- b. Paciente en posición de lunges, con los brazos con una vara de madera en las manos de extremo a extremo, llevarlo hacia arriba y abajo. De posición de flexión mínima a flexión máxima bilateralmente.
- c. Paciente en posición de Lunges, en esta ocasión sus miembros superiores sostendrán una pelota, girará de izquierda a derecha (rotación de tronco), manteniendo la postura. Realizará 20 repeticiones intercaladas contando de derecha a izquierda.
- d. Paciente en posición de Lunges, las manos apoyadas en cintura, la mano derecha sostendrá un extremo de una banda elástica y la izquierda lo llevará hasta abducción de hombro a  $45^\circ$ . Realizará 20 repeticiones intercaladas con un descanso de 1 minuto.
- e. Paciente en posición de lunges, para este ejercicio se ayudará con la turbina por debajo del paciente, la mano derecha sostendrá el otro extremo y llevará desde posición neutra hasta abducción de  $180^\circ$ , en caso que el paciente pueda claro está, intercalar 10 veces con 10 segundos de duración, al momento de regresar a la posición inicial, lo hará lentamente.
- f. Paciente en el balancín en posición de semisentadilla, el fisioterapeuta de la misma manera le dará objetos y el paciente tendrá que alcanzarlos y cogerlos al aire.
- g. El paciente realizará una marcha con obstáculos de gran tamaño con el fin de que el mismo pueda dar pasos grandes y seguir con la marcha y el camino.



Día 6

Con la ayuda del bozú, el paciente realizará los siguientes ejercicios:

#### Posición de semisentadilla

a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, llevará las rodillas a semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.

b) Paciente en semisentadilla, llevará los hombros en flexión de 90°, con la ayuda de una banda elástica, realizará una abducción horizontal venciendo la resistencia de la misma. Al llegar a la posición final, éste se mantendrá por 7 segundos y retornará pausadamente a la posición inicial.

Paciente en semisentadilla, sostendrá una banda elástica por los extremos, la mano derecha se mantendrá estática y será la mano izquierda la que se desplazará en diagonal estirando la banda contra su a) resistencia. Se mantendrá en la posición final y regresará pausadamente, lo mismo se realizará en el lado contrario, serán 10 ejercicios intercalados.

b) Paciente en semisentadilla, sostendrá una vara de madera de extremo a extremo, los miembros superiores irán en dirección de arriba hacia abajo desde la posición inicial hasta flexión de hombro de 180°. Serán 10 repeticiones.

#### Posición de lunges

a) Paciente se posicionará con el miembro inferior en flexión de cadera y rodilla hacia adelante, mientras que el izquierdo se mantendrá en posición neutra de cadera y si flexión de rodilla, apoyándose en punta de pie. Estando en esta posición, el paciente llevará los brazos hacia los costados, llevará la pierna derecha adelante e izquierda atrás y viceversa, serán 10 repeticiones de 7 segundos que se realizarán de forma intercalada.

b) Paciente en posición de lunges, con los brazos con una vara de madera en las manos de extremo a extremo, llevarlo hacia arriba y hacia abajo. De posición de flexión mínima a flexión máxima bilateralmente.

c) Paciente en posición de Lunges, en esta ocasión sus miembros superiores sostendrán una pelota, girará de izquierda a derecha (rotación de tronco), manteniendo la postura. Realizará 20 repeticiones intercaladas contando de derecha a izquierda.

Paciente en posición de Lunges, las manos apoyadas en cintura, la mano derecha sostendrá un extremo de una banda elástica y la izquierda lo llevará hasta abducción de hombro a 45°. Realizará 20 repeticiones intercaladas con un descanso de 1 minuto

a) Paciente en posición de lunges, para este ejercicio se ayudará con la turbina por debajo del paciente, la mano derecha sostendrá el otro extremo y llevara desde posición neutra hasta abducción de 180°, en caso que el paciente pueda claro está, intercalar 10 veces con 10 segundos de duración, al momento de regresar a la posición inicial, lo hará lentamente.

Dia 7

Posición de semisentadilla

a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, llevará las rodillas a semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.

b) Paciente en semisentadilla, llevará los hombros en flexión de 90°, con la ayuda de una banda elástica, realizará una abducción horizontal venciendo la resistencia de la misma. Al llegar a la posición final, éste se mantendrá por 7 segundos y retornará pausadamente a la posición inicial.

Paciente en semisentadilla, sostendrá una banda elástica por los extremos, la mano derecha se mantendrá estática y será la mano izquierda la que se desplazará en diagonal estirando la banda contra su resistencia. Se mantendrá en la posición final y regresará pausadamente, lo mismo se realizará en el lado contrario, serán 10 ejercicios intercalados.

Paciente en semisentadilla, sostendrá una vara de madera de extremo a extremo, los miembros superiores irán en dirección de arriba hacia abajo desde la posición inicial hasta flexión de hombro de 180°. Serán 10 repeticiones.

Con ayuda del disco de bohler, el paciente realizará apoyo bipodal y posteriormente flexionará ambas rodillas de tal manera que también pueda equilibrar la posición y mantenerla estando sobre esa superficie inestable como lo es el disco de bohler, mantener por 7 - 10 segundos, realizar 2 series de 10 repeticiones.

Día 8

Realizar sobre una esponja prensada y un disco de bohler:

- a) Paciente en bipedestación realizará todas las variaciones mencionadas de apoyo unipodal, en esta ocasión los miembros superiores estarán ubicados hacia adelante cogiendo un objeto (pelota). Serán 8 repeticiones intercaladamente con una duración de 10 segundos.
- b) Paciente en bipedestación realizará las variaciones de apoyo unipodal, los miembros superiores serán llevados hacia arriba por sobre la cabeza, el paciente tendrá como distractor una pelota.
- c) Paciente en bipedestación, estando en apoyo unipodal, realizará las variaciones de la misma pero los miembros superiores sostendrán una pelota, el paciente llevará la pelota de izquierda a derecha en un tiempo de 7 segundos, serán ejercicios intercalados entre 8 repeticiones.

Posición de semisentadilla

- a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, llevará las rodillas a semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.
- b) Paciente en semisentadilla, llevará los hombros en flexión de 90°, con la ayuda de una banda elástica, realizará una abducción horizontal venciendo la resistencia de la misma. Al llegar a la posición final, éste se mantendrá por 7 segundos y retornará pausadamente a la posición inicial.
- c) Paciente en semisentadilla, sostendrá una banda elástica por los extremos, la mano derecha se mantendrá estática y será la mano izquierda la que se desplazará en diagonal estirando la banda contra su resistencia. Se mantendrá en la posición final y regresará pausadamente) lo mismo se realizará en el lado contrario, serán 10 ejercicios intercalados.
- d) Paciente en semisentadilla, sostendrá una vara de madera de extremo a extremo, los miembros superiores irán en dirección de arriba hacia abajo desde la posición inicial hasta flexión de hombro de 180°. Serán 10 repeticiones

Día 9

En combinación tanto del bozu con el disco de bohler, se realizará los siguientes ejercicios:

Posición de lunges

- a) Paciente se posicionará con el miembro inferior en flexión de cadera y rodilla hacia adelante, mientras que el izquierdo se mantendrá en posición neutra de cadera y si flexión de rodilla, apoyándose en punta de pie. Estando en esta posición, el paciente llevará los brazos hacia los costados, llevará la pierna derecha adelante e izquierda atrás y viceversa, serán 10 repeticiones de 7 segundos que se realizarán de forma intercalada.
  - b) Paciente en posición de lunges, con los brazos con una vara de madera en las manos de extremo a extremo, llevarlo hacia arriba y hacia abajo. De posición de flexión mínima a flexión máxima bilateralmente.
  - c) Paciente en posición de Lunges, en esta ocasión sus miembros superiores sostendrán una pelota, girará de izquierda a derecha (rotación de tronco), manteniendo la postura. Realizará 20 repeticiones intercaladas contando de derecha a izquierda.
  - d) Paciente en posición de Lunges, las manos apoyadas en cintura, la mano derecha sostendrá un extremo de una banda elástica y la izquierda lo llevará hasta abducción de hombro a 45°. Realizará 20 repeticiones intercaladas con un descanso de 1 minuto.
- b) Paciente en posición de lunges, para este ejercicio se ayudará con la turbina por debajo del paciente, la mano derecha sostendrá el otro extremo y llevará desde posición neutra hasta abducción de 180°, en caso que el paciente pueda claro está, intercalar 10 veces con 10 segundos de duración, al momento de regresar a la posición inicial, lo hará lentamente.

Con ayuda del balancín, el paciente realizará los siguientes ejercicios

#### Posición de semisentadilla

- a) Paciente en bipedestación, con los pies a la altura de los hombros, llevará las rodillas a semiflexión de cadera y rodilla, el paciente mantendrá el tronco erguido, estando en esta posición el paciente sostendrá una pelota hacia adelante con los miembros superiores a 90° de flexión en hombro con codo extendido.
- b) Paciente en semisentadilla, llevará los hombros en flexión de 90°, con la ayuda de una banda elástica, realizará una abducción horizontal venciendo la resistencia de la misma. Al llegar a la posición final, éste se mantendrá por 7 segundos y retornará pausadamente a la posición inicial.

En combinación tanto del bozu con el disco de bohler, se realizará los siguientes ejercicios:

#### Posición de lunges

Paciente se posicionará con el miembro inferior en flexión de cadera y rodilla hacia adelante, mientras que el izquierdo se mantendrá en posición neutra de cadera y si flexión de rodilla, apoyándose en punta de pie. Estando en esta posición, el paciente llevará los brazos hacia los costados, llevará la pierna derecha adelante e izquierda atrás y viceversa, serán 10 repeticiones de 7 segundos que se realizarán de forma intercalada.

- a) Paciente en posición de lunges, con los brazos con una vara de madera en las manos de extremo a extremo, llevarlo hacia arriba y hacia abajo. De posición de flexión mínima a flexión máxima bilateralmente.
- b) Paciente en posición de Lunges, en esta ocasión sus miembros superiores sostendrán una pelota, girará de izquierda a derecha (rotación de tronco), manteniendo la postura. Realizará 20 repeticiones intercaladas contando de derecha a izquierda.
- c) Paciente en posición de Lunges, las manos apoyadas en cintura, la mano derecha sostendrá un extremo de una banda elástica y la izquierda lo llevará hasta abducción de hombro a 45°. Realizará 20 repeticiones intercaladas con un descanso de 1 minuto.

Paciente en posición de lunges, para este ejercicio se ayudará con la turbina por debajo del paciente, la mano derecha sostendrá el otro extremo y llevara desde posición neutra hasta abducción de 180°, en caso que el paciente pueda claro está, intercalar 10 veces con 10 segundos de duración, al momento de regresar a la posición inicial, lo hará lentamente.

Paciente en posición de semisentadilla con los brazos libres, el fisioterapeuta le aventará objetos como pelota, el paciente tratará de cogerlo al aire manteniendo la postura de semisentadilla.(PAREJAS O GRUPAL).

## ANEXO 2

### FICHA DE EVALUACIÓN

#### 1.-DATOS DE FILIACIÓN

Nombres y Apellidos	
Edad:	Sexo:
Fecha de Nacimiento:	Dirección:
Teléfono:	Distrito:
Diagnóstico Médico:	Ocupación:
Peso:	Estado civil:
Talla:	Grado de instrucción:

#### 2.-EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

##### ESCALA ANÁLOGA VISUAL

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

##### Evaluación goniométrica: Rango de movimiento (ROM)

I	RODILLA	D
	Flexión	

##### Evaluación de fuerza muscular

I	RODILLA	D
	Flexión	
	Extensión	

### ANEXO 3

- REHABILITACIÓN DE LA GONARTROSIS

La articulación de la rodilla tiene una relación estrecha tanto con la Cadera como con el pie debido a su estabilización muscular compleja por esta razón ambas articulaciones tienen un efecto estático y dinámico directo sobre ella, lo cual hace difícil su valoración. Si no se inicia la rehabilitación previa un alto porcentaje de individuos desarrollan una incapacidad funcional y una enfermedad degenerativa progresiva. Es importante el retorno a la actividad lo más rápido posible, pero tiene que ser en óptimas condiciones físicas. Es necesario para una rehabilitación con éxito de la rodilla el fortalecimiento de los músculos estabilizadores de la misma y resistir las fuerzas deformantes. La secuela de lesión, dolor e inmovilización finaliza inevitablemente con atrofia muscular y pérdida de la fuerza de los músculos extensores y flexores de la rodilla.

- Síntomas de Gonartrosis
- Dolor
- Incapacidad funcional
- Claudicación de la marcha
- Deformidad
- Atrofia muscular
- Limitación de la articulación

#### NECESITAN REHABILITACIÓN INMEDIATA

El 50% de personas con OSTEOARTROSIS de rodilla moderada no manifiestan o presentan pocos síntomas o discapacidades por lo que es importante una fisioterapia preventiva. Topográficamente la localización más frecuente de osteoartrosis en miembros inferiores son las RODILLAS.

#### PATOLOGÍAS DE RODILLA QUE INGRESAN CON MAYOR FRECUENCIA EN LA SALA DE REHABILITACIÓN DEL SERVICIO NACIONAL DE REUMATOLOGÍA.

- Gonartrosis
- Atrofia de cuádriceps
- Condromalacia patelar y de cóndilo interno
- Sinovectomía en la artritis reumatoidea.
- Lesiones de menisco
- Fibrosis
- Grasas hipertróficas y plicas sinoviales

#### NOTA

El factor pronóstico más importante, consiste en la información detallada por parte del profesional al paciente y a su familia de la naturaleza crónica "INCURABLE", pero mejorable, de esta enfermedad.

EL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN DE LA RODILLA es muy importante ya que protege al paciente, aumenta la fuerza muscular del cuádriceps y se desarrolla en fases, lo que permite conseguir que se cumplan los objetivos y criterios específicos.

#### FASES:

Inmediata  
Conservadora Post-quirurgica Precoz o Intermedia  
Pre-operatoria Tardía

## OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO REHABILITADOR

- Aliviar el dolor y disminuir la inflamación.
- Prevenir deformidades.
- Preservar y ganar en los arcos articulares.
- Conservar el trofismo.
- Aumentar la fuerza muscular de los miembros inferiores
- Lograr una marcha lo más funcional y estética posible
- Independencia en las actividades de la vida diaria
- Compensación psicológica del paciente
- Reincorporación a su trabajo habitual

## OBJETIVO BÁSICO

- Mantener la musculatura a lo óptimo de sus posibilidades.
- MEDIDAS GENERALES.
  - Dieta Balanceada.
  - Reposo Relativo de la articulación afectada.
  - Limitación de la actividad física.
  - Tratamiento Postural
  - Evitar posturas articulares mantenidas
  - Forzadas y repetidas
  - Reposo en plano duro horizontal
- MEDICINA FÍSICA.
  - Fase Aguda: Crioterapia- Corrientes analgésicas- Laserterapia.
  - Medicina tradicional
  - Fase Subaguda: Calores superficiales y profundos, Corrientes analgésicas y estimulativas,
  - Laserterapia- Magnetoterapia- Medicina tradicional
- MASOTERAPIA.
  - Masaje Terapéutico
  - Shiatzu
  - Reflexoterapia
- KINESIOLOGIA:
  - Es de gran importancia, siempre comenzando por las contracciones Isométricas de miembros inferiores(10 segundos de contracción y 30 de pausa).
  - Después se continúa con ejercicios activos asistidos para flexo- extensión de la rodilla,a medida que aumente el tono y la fuerza muscular se incrementa la resistencia, hasta poder comenzar con ejercicios libres y fortalecedores de cuádriceps con peso progresivo.
  - El objetivo fundamental de la kinesiología es mejorar el tono, movilidad y trofismo.
- MECANOTERAPIA:
  - Uso del banco de cuádriceps con peso progresiva.
  - Bicicleta con resistencia progresiva.





## ANEXO 4

Documento de consentimiento informado para la realización del proyecto de tesis “Eficacia de los ejercicios propioceptivos en pacientes con gonartrosis de 45 - 70 años del Hospital Nacional Hipólito Unanue”

Este proyecto de tesis busca obtener como resultados la existencia de eficacia o no de los ejercicios propioceptivos que se planteó dentro de un programa cuyo objetivo es intervenir en el tratamiento de los pacientes con gonartrosis. Mediante este documento se invita a poder participar del programa de ejercicios que tendrá el siguiente procedimiento.

El siguiente documento está dirigido a los pacientes quienes de manera voluntaria serán parte y participarán en el programa de ejercicios propioceptivos.

En un inicio todos los pacientes serán evaluados con los test propuestos tales son el test de fuerza muscular, la valoración goniométrica y el test de la estrella, las sesiones de los ejercicios se darán dos veces por semana teniendo como duración un mes y medio por cada grupo de pacientes, serán dos grupos de 15 pacientes puesto que hay que estar en constante vigilancia para la realización de los mismos, posterior a ello después de culminar el programa los pacientes serán evaluados con un post test, el mismo que se utilizó en un principio. Este programa tiene como objetivo cuantificar y valorar la eficacia de los ejercicios propuestos en la funcionalidad de rodilla.

Una de las condicionantes de proyecto es que al momento de realizar las evaluaciones se mantendrá en privacidad la información que nos brinde cada paciente. Así mismo la intervención de los pacientes no tendrá ningún riesgo. Los pacientes serán informados de la realización del programa y el objetivo principal del programa, de la misma manera al finalizar se compartirá los resultados logrados.

---

Nombres y apellidos

---

N°DNI

---

Firma