



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

TEMA:

**Evaluación biomecánica de la marcha en la fase de apoyo en
pacientes con gonartrosis**

AUTORES:

**García Ulloa, Grecia Edith
Moretta Ruíz, Salma Noemí**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADAS EN TERAPIA FÍSICA**

TUTOR:

Andino Rodríguez, Francisco Xavier

Guayaquil, Ecuador

28 de febrero del año 2020



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

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **García Ulloa Grecia Edith y Moretta Ruíz Salma Noemí**, como requerimiento para la obtención del título de **licenciadas en Terapia Física**.

TUTOR

f. _____
Andino Rodríguez, Francisco Xavier

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, a los 28 del mes de febrero del año 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **García Ulloa, Grecia Edith y Moretta Ruíz, Salma Noemí.**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación biomecánica de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis** previo a la obtención del título de **licenciadas en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

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

Guayaquil, a los 28 del mes de febrero del año 2020

AUTORAS

f. _____ f _____

García Ulloa, Grecia Edith Moretta Ruíz, Salma Noemí



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

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **García Ulloa, Grecia Edith y Moretta Ruíz, Salma Noemí.**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación biomecánica de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 28 del mes de febrero del año 2020

LAS AUTORAS

f. _____ f. _____

García Ulloa, Grecia Edith Moretta Ruíz, Salma Noemí

REPORTE URKUND

URKUND Francisco Xavier Andino Rodriguez (francisco.andino@cu.ucsg.edu.ec)

Documento [TESIS Evaluación biomecánica de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis GARCIA-MORETTA.docx \(064428895\)](#)

Presentado por Francisco Xavier Andino Rodriguez (francisco.andino@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido francisco.andino.ucsg@analysis.urkund.com

0% de estas 33 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Enlace/nombre de archivo
ALEXANDER BYRON ALDAZ 2019 FINAL (2).docx
https://portafolig2.biggsdot.com/feeds/posts/default?orderby=updated
https://core.ac.uk/download/pdf/70999523.pdf
Fuentes alternativas
https://www.terapia-fisica.com/biomecanica-de-la-marcha/

0 Advertencias.

Reiniciar Exponar Compartir

RESUMEN La gonartrosis es una enfermedad degenerativa y progresiva causada por el desgaste del cartilago que está relacionada al proceso de envejecimiento. Las manifestaciones clínicas más comunes son la inflamación, limitación funcional, en etapas más avanzadas se presentan genu varo o valgo y pérdida de los rangos articulares, por lo cual el patrón de la marcha se puede ver alterado. El objetivo del trabajo fue determinar las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis. La metodología tuvo un alcance descriptivo y enfoque cuantitativo ya que describimos características importantes de la patología y se evaluaron a los pacientes en un único momento, con una muestra de 100 pacientes en edad comprendidas entre 60 a 90 años de edad. Los resultados evidencian el aumento de la angulación de las rodillas y el talón en varo, junto a la debilidad de los músculos tibiales, peroneos y extensores de los dedos ocasionando que el talón no realice completamente el contacto en el suelo durante la fase de contacto inicial, haciendo que se salte a la fase de apoyo plantar, provocando que el impacto del pie al suelo sea más energético. Al momento de la marcha el paciente disminuye el paso, la zancada, la cadencia del paso, la velocidad y aumenta el ancho del paso, estos factores hacen que la marcha del paciente con gonartrosis se vuelva más lenta y que progresivamente pierda su funcionalidad. Es necesario el diseño de una guía práctica de ejercicios que ayuden a prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha.

Palabras Claves: GONARTROSIS, BIOMECANICA, EVALUACIÓN DE LA MARCHA, ALTERACIONES BIOMECANICAS, ENVEJECIMIENTO.

ABSTRACT Gonarthrosis is a degenerative and progressive disease caused by cartilage wear that is related to the aging process. The most common clinical manifestations are inflammation, functional limitation, in more advanced stages there are genu varus or valgus and loss of joint ranges,

AGRADECIMIENTO

A lo largo de este camino que hemos iniciado juntas hemos sufrido infinitas vicisitudes de las que muchas personas han sabido salvaguardarnos, desde nuestros padres quienes creyeron en nosotras y en nuestra capacidad de culminar esta meta hasta nuestros educadores en general y con especial cariño a el Doctor Francisco Andino, Licenciada Tania Abril, Ingeniero Walter Paredes, y Licenciado Jorge Arce, quienes con mucha paciencia nos supieron guiar en este camino de aprendizaje que no solo encaminaron nuestra ética sino nuestros conocimientos.

No menos importante agradecemos eternamente a nuestras abuelas que de una manera u otra nos ayudaron a realizar este proyecto.

A todos y cada uno de los adultos mayores que asisten al programa de envejecimiento activo del IESS, sin su ayuda no habríamos podido culminar con esta tesis.

Gracias a Dios por habernos puesto en el camino la una a la otra en esta carrera que iniciamos y terminamos juntas.

Grecia García Ulloa

Salma Moretta Ruíz

DEDICATORIA

Esta tesis de grado se la dedico principalmente a las personas que más sacrificio diario tuvieron que hacer para que yo pudiese culminar esta carrera, a mis padres.

A quien estuvo allí siempre, con quien comparto mi vida desde que nací, mi hermana.

A mi compañera de tesis quien gracias a mi elección de carrera pude conocer, no cambiaría ni un solo paso de mi vida porque todos me han llevado a la vida que llevo ahora, una vida llena de amor de mi familia, felicidad y apoyo por parte de mis amigos y de Nini.

A mi abuelo Hermógenes Ruiz, te dedico esta tesis como tu primera nieta en graduarse, pero no la última, sé lo feliz que estas en el cielo.

Salma Moretta Ruíz.

DEDICATORIA

Para mis hermanos, a quienes con mucho amor veo crecer, espero que sus vidas estén llenas de felicidad y amor por lo que decidan hacer, que gran bendición es tenerlos en mi vida.

A mi abuela que con mucho esfuerzo me apoyó en todos los ámbitos para que pueda terminar mi carrera universitaria.

A mis padres, quienes en todo momento creyeron en mí y me ofrecieron una palabra de aliento, quienes se alegraban de los pequeños logros que pude tener y pusieron su hombro para llorar en aquellos momentos dolorosos.

A mis tías, gracias por apoyarme en mis estudios y locuras, tenerme paciencia, recibirme con un plato de comida al llegar a casa y brindarme nada más que un amor de madre. A mis primos, con los cuales crecí, por ser los hermanos mayores que no tuve pero que siempre están apoyándome cuando lo necesito.

A mi primera amiga de la universidad, a quien conozco desde el preuniversitario y es mi compañera de tesis, a los amigos que hice durante estos 5 años, gracias por los maravillosos momentos.

Y, por último, a mi tío Mathias Ulloa, a quien extraño todos los días desde su partida y sé que estaría junto a mí disfrutando este logro. Gracias por tu infinito apoyo y por amarme como a una hija.

Grecia García Ulloa



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

f. _____

GRIJALVA GRIJALVA, ISABEL ODILA

DECANO O DELEGADO

f. _____

ENCALADA GRIJALVA, PATRICIA ELENA

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

CAMPOS MERCHÁN, LEONARDO STALYN

OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Formulación de la pregunta	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. MARCO TEORICO	7
4.1. Marco Referencial.....	7
4.2. Marco Teórico.....	9
4.2.1. Anatomía de miembro inferior.....	9
4.2.2. Segmentos Óseos del miembro inferior	9
4.2.3. Articulaciones del miembro inferior	11
4.2.4. Biomecánica de la cadera.....	12
4.2.5. Biomecánica de la rodilla	13
4.2.6. Biomecánica del pie	13
4.2.7. Biomecánica de la marcha.....	14
4.2.8. Artrosis.....	17
4.2.8.1. Artrosis de rodilla	17
4.2.8.2. Epidemiología y factores de riesgo	17
4.2.8.3. Diagnóstico	18
4.2.8.4. Etiopatogenia.....	18
4.2.8.5. Alteraciones musculo esqueléticas	18
4.2.8.6. Manifestaciones clínicas	18

4.2.8.7. Biomecánica de la marcha en la artrosis.	19
4.2.8.8. Fisiopatología.....	19
4.2.8.9. Clasificación.....	20
4.2.9. Software Kinovea.....	20
4.2.9.1. Herramientas del software Kinovea	20
4.2.9.2. Parámetros de filmación del video	21
4.2.9.3. Parámetros de medición de ángulos.....	21
4.2.10. Test postural	21
4.2.11. Tratamiento fisioterapéutico.....	21
4.3. Marco Legal	23
4.3.1. Constitución de la República del Ecuador.....	23
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	25
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	26
6.1. Operalización de las Variables.....	26
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	28
7.1. Justificación de la elección del diseño	28
7.2. Población	29
7.3. Criterios de inclusión.....	29
7.4. Criterios de exclusión.....	29
7.5. Técnicas e instrumentos de la investigación.....	29
7.5.1. Técnicas.....	29
7.5.2. Instrumentos	30
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	31
8.1. Análisis e Interpretación de Resultados.....	31
9. CONCLUSIONES	51
10. RECOMENDACIONES.....	52

11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	53
11.1. Tema de propuesta	53
11.2. Objetivo general.....	53
11.2.1. Objetivos específicos	53
11.3. Justificación	53
11.4. Parámetros del ejercicio.....	54
11.5. Observaciones	54
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fase de Apoyo o de soporte	14
Tabla 2. Fase o periodo de Balanceo	15
Tabla 3. Componentes de la marcha	50

INDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Distribución porcentual por edad y sexo	31
Figura N°2. Distribución porcentual del IMC y sexo.....	32
Figura N°3. Distribución porcentual del Test Postural - Vista anterior	33
Figura N°4. Distribución porcentual del Test Postural - Vista Posterior	33
Figura N°5. Distribución porcentual del Test Postural- Vista Lateral.....	35
Figura N°6. Grados de la cadera – Contacto Inicial	36
Figura N°7. Grados de la cadera – Apoyo plantar.	37
Figura N°8. Grados de la cadera – Apoyo medio.	38
Figura N°9. Grados de la cadera – Elevación del talón.	39
Figura N°10. Grados de la cadera – Despegue de los dedos.....	40
Figura N°11. Grados de la rodilla – Contacto inicial.....	41
Figura N°12. Grados de la rodilla – Apoyo plantar.....	42
Figura N°13. Grados de la rodilla – Apoyo medio.....	43
Figura N°14. Grados de la rodilla – Elevación del talón.....	44
Figura N°15. Grados de la rodilla – Despegue de los dedos	45
Figura N°16. Grados del tobillo – Contacto Inicial	46
Figura N°17. Grados del tobillo – Apoyo plantar	47
Figura N°18. Grados del tobillo – Apoyo medio	48
Figura N°19. Grados del tobillo – Elevación del talón.....	49
Figura N°20. Grados de Tobillo – Despegue de los dedos	50

RESUMEN

La gonartrosis es una enfermedad degenerativa y progresiva causada por el desgaste del cartílago que está relacionada al proceso de envejecimiento. Las manifestaciones clínicas más comunes son la inflamación, limitación funcional, en etapas más avanzadas se presentan genu varo o valgo y pérdida de los rangos articulares, por lo cual el patrón de la marcha se puede ver alterado. El objetivo del trabajo fue determinar las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis. La metodología tuvo un alcance descriptivo, enfoque cuantitativo y diseño transversal ya que se describió características importantes de la patología y se evaluó a los pacientes en un único momento, con una muestra de 100 pacientes en edad comprendidas entre 60 a 90 años. Obteniendo como resultado en la evaluación estática, talón varo en 96%, escoliosis en 91%, genu valgum en 88%, genu flexum en 62% y 54% presentó hipercifosis. En la evaluación dinámica la articulación más afectada fue el tobillo, que disminuye su rango articular en 23 grados en la subfase de contacto inicial. La gonartrosis es un desencadenante para la presencia de alteraciones en la marcha, sin embargo, existen otros factores que junto a esta patología hacen que la marcha se vuelva más lenta y que progresivamente pierda su funcionalidad. Es necesario el diseño de una guía práctica de ejercicios terapéuticos que ayuden a prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha, se recomienda realizar los ejercicios mínimo 2 a 3 veces por semana.

Palabras Claves: GONARTROSIS, BIOMECANICA, EVALUACIÓN DE LA MARCHA, ALTERACIONES BIOMECANICAS, ENVEJECIMIENTO.

ABSTRACT

Gonarthrosis is a degenerative and progressive disease caused by cartilage wear that is related to the aging process. The most common clinical manifestations are inflammation, functional limitation, in more advanced stages there are genu varus or valgus and loss of joint ranges, whereby the gait pattern can be altered. The purpose of this work is to determine the biomechanical alterations of gait in the support phase in patients with gonarthrosis. The methodology has a descriptive scope, quantitative approach and cross-sectional design since we described important characteristics of the pathology and the patients were evaluated at a single time, with sample of 100 patients between the ages of 60 to 90 years of age. Obtaining as a result in the static evaluation, the heel varo in 96%, scoliosis in 91%, genu valgum in 88%, genu flexum in 62% and 54% presented hyperchondrosis. In the dynamic evaluation the most affected joint was the ankle, which decreases its articular range by 23 degrees in the initial contact subphase. Gonarthrosis is a trigger for the presence of gait disturbances, however, there are other factors that together with this pathology cause the gait to slow down and progressively lose its functionality. It is necessary to design a practical guide to therapeutic exercises that help prevent postural deterioration and re-educate walking, it is recommended to perform the exercises at least 2 to 3 times per week.

Keywords: GONARTROSIS, BIOMECHANIC, EVALUATION OF THE MARCH, BIOMECHANICAL ALTERATIONS, AGING.

INTRODUCCIÓN

La gonartrosis es una patología degenerativa y progresiva que se presenta en pacientes mayores a 40 años con predominio en las mujeres. Las alteraciones musculoesqueléticas van a ir afectando desde las estructuras internas como son el cartílago articular, ligamentos, meniscos y músculos periarticulares hasta las estructuras externas que ocasionan las deformidades (Mena, 2016, p.18).

El Colegio Estadounidense de Reumatología (2019) afirma: “Esta enfermedad perjudicará a las articulaciones que soportan más peso y a las más utilizadas como la manos, columna y cadera, siendo la articulación de la rodilla la más afectada” (p.1).

Los aspectos clínicos más frecuentes son el dolor, rigidez y limitación funcional. En estadios más avanzados se producirá alteraciones en la línea del eje articular, formación de osteofitos, atrofia muscular, tumefacción, derrame articular y pérdida de los rangos normales en la flexión (Subervier, 2017, p.47).

El estudio de la marcha es un instrumento de análisis factible en la investigación biomecánica que es utilizado por diferentes especialistas para el diagnóstico clínico de un gesto deportivo que ayudara al seguimiento del tratamiento de rehabilitación (Klöpfer et al. 2019, p.1).

La marcha de estos pacientes se modificará siendo más lenta y menos funcional, la cadera estará en rotación externa en el contacto inicial y la rodilla aumentara su angulación en varo; el tobillo aumentara la supinación y debido a este desbalance muscular la transmisión del peso del cuerpo se adelantará y se reducirá la alineación metatarsal (Alfonso y Ávila, 2014, p.320).

La intervención fisioterapéutica en estos pacientes esta direccionada a disminuir el dolor y la inflamación, no existe cura de esta enfermedad, pero el tratamiento está enfocado en evitar su progresión y prevenir la discapacidad.

El propósito del trabajo de investigación es identificar las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo, evaluando los componentes biomecánicos estáticos y dinámicos de la marcha mediante el análisis visual junto con el test postural y la ayuda del Software Kinovea. Luego de obtener los resultados se realizará una guía práctica de rehabilitación para lograr un buen control de postura y marcha en pacientes que asisten al programa de Envejecimiento Activo en el Hospital básico Durán.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Alrededor del mundo la patología más comúnmente diagnosticada en los adultos es la osteoartritis (OA), con una prevalencia que aumentará o disminuirá según la localización en la que viva la persona, la edad, el sexo, peso o etnia (Solis et al. 2015, p.33).

En Estados Unidos se afirma que la población con gonartrosis afecta tanto al sexo masculino como al femenino, pero con síntomas de aparición más tempranos y severos en mujeres, según datos estadísticos esta patología aumentará de 40 millones a 59 millones para el año 2020, siendo la cuarta causa de mortalidad (p. 33).

Esta afección se está presentando en edades cada vez más tempranas, en la actualidad afecta al 9,6% de los hombres y al 18% en las mujeres mayores de 60 años (Ibarra et al. 2015, p.2).

La gonartrosis representa el 10% de las consultas en atención primaria, ocasionan el 15% de incapacidad laboral y está próxima a ser la octava causa de discapacidad en hombres mientras en mujeres la cuarta causa (Bravo et al. 2015, p.63).

En Cuba la prevalencia de OA predomina en los pacientes femeninos, su sintomatología se presenta a partir de los 42 años y con un tiempo de evolución entre 1 y 5 años. En la población urbana fue de 19% y en la población rural aumentó entre 21% a 23% de la población total (Solis et al. 2015, p.34).

En el Ecuador son escasos los estudios epidemiológicos de esta enfermedad, pero se estima que afecta a personas desde los 45 a 50 años. Ríos (2015) afirma. "El 35.5% de la población entre de 45 a 50 años sufren de artrosis, así como el 80% de los adultos de más de 80" (p. 11).

"La marcha es una función propia del ser humano al alterarse evita la independencia del individuo" (Sgaravatti et al., 2018, p. 95). Existen diferentes estudios que evidencian los cambios que ocurren en la biomecánica estática

y dinámica de las diferentes fases de la marcha en pacientes con gonartrosis, lo que producirá un impacto negativo al realizar las actividades de la vida diaria con un crecimiento de la morbimortalidad (Alfonso y Ávila 2014, p.321).

Se debe identificar las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis usando instrumentos que nos permitirán valorar las variables en los usuarios que asisten al programa de envejecimiento activo en el Hospital básico Durán.

1.1. Formulación de la pregunta

Ante lo expuesto previamente, se plantea la siguiente pregunta:

¿Se presentan alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo en los pacientes con gonartrosis?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis.

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar los componentes biomecánicos estáticos y dinámicos de la marcha en fase de apoyo mediante el test postural y el software Kinovea.
- Analizar los resultados de las evaluaciones biomecánicas de la marcha en fase de apoyo en pacientes con gonartrosis.
- Diseñar una guía práctica de ejercicios terapéuticos dirigidos a pacientes con gonartrosis grado I y II para prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha.

3. JUSTIFICACIÓN

Un alto número de personas en la quinta década de su vida presenta algún tipo de artrosis, de manera especial en la articulación de la rodilla, esta patología produce osteofitos que van a afectar el aparato capsulo ligamentoso, presentando dolor que se vincula con la rigidez y que conlleva sucesivamente a la pérdida o disminución del funcionamiento articular, inestabilidad progresiva, alteraciones del eje como genu varo o genu valgo y por lo cual genera alteraciones en la biomecánica de la marcha, con una prevalencia que asciende con la edad y el peso (Cerdeña, 2014, p. 267).

El análisis de las fases de la marcha es un método de diagnóstico fundamental aplicado especialmente en la rehabilitación de patologías del sistema musculoesquelético (Agudelo et al. 2013, p.35).

La gonartrosis es una enfermedad crónica, que produce limitación funcional leve o grave con dificultades para realizar las actividades básicas de la vida diaria, provocando en este grupo poblacional un gran impacto psicológico, relacionado con su baja mortalidad, lo que ocasiona un grave problema de salud pública y una carga financiera para la sociedad (Jacas et al. 2007, p.2).

Según investigaciones se ha evidenciado que la fase de la marcha más afectada en estos pacientes es la fase de apoyo, en la actualidad son escasos los datos estadísticos o evidencia científica de la artrosis de rodilla en el Ecuador, por esta razón este trabajo de titulación beneficia a los pacientes con gonartrosis, donde identificaremos cuáles son las alteraciones biomecánicas de la marcha en fase de apoyo. Los resultados permitirán diseñar una guía práctica de ejercicios terapéuticos destinada a los usuarios del Programa de envejecimiento activo para evitar el deterioro postural y reeducar la marcha.

4. MARCO TEORICO

4.1. Marco Referencial

(Solis et al. 2015, p.2015) realizaron un estudio sobre **Rasgos demográficos en la osteoartritis de rodilla** en el cual afirma que la osteoartrosis constituye un problema mayor de salud debido a que causa una gran alteración de la función que, sumada al dolor, puede ocasionar una importante reducción de la calidad de vida de quienes desarrollan la enfermedad. Es la forma más común de enfermedad articular y una de las principales causas de dolor e incapacidad, se considera que la enfermedad es, y continuará siendo, una de las principales causas de incapacidad en el mundo.

Datos recientes de los Estados Unidos (EUA) muestran que la mitad de las personas con OA sintomática se diagnostican a la edad de 55 años. Adicionalmente, se ha encontrado que la prevalencia de la OA aumenta con la edad y que cada vez más la OA afecta a personas en edades más tempranas (p.162).

(Alfonso y Ávila, 2014), realizaron un estudio sobre los **Cambios cinemáticos de la marcha en pacientes con artrosis de rodilla con diferentes descargas de peso**, en donde describieron los cambios en las variables cinemáticas de la marcha en mujeres mayores de 60 años con artrosis de rodilla con diferentes descargas de peso, determinando la diferencia entre los rangos de movimiento, velocidad y aceleración angular. En los resultados se concluyó que, al realizar la comparación entre los promedios de rangos de movimiento en el tobillo, en las diferentes fases con las tres descargas de peso, en el contacto inicial, apoyo medio, apoyo final, y prebalanceo existen diferencias significativas, la comparación de promedios con respecto al rango de movimiento en la rodilla, en las diferentes fases de la marcha, fue diferente en el apoyo final al comparar específicamente el 90% con el 100%, en el resto de variables. Con respecto a la aceleración angular, en la articulación del tobillo en cada fase de la marcha existen diferencias

significativas, en la del apoyo medio al apoyo final, del mismo modo que del apoyo final al balanceo inicial y en el resto del ciclo de balanceo.

(Hanisah et al., 2017) realizaron un estudio sobre **Medición del ángulo del tobillo y análisis de la marcha al caminar usando Kinovea** en el que dieron a conocer la biomecánica del movimiento relacionado con la marcha humana. El movimiento de cámaras infrarroja, los sistemas de captura han sido ampliamente utilizados. Sin embargo, el sistema es muy costoso y, por lo tanto, se exploran soluciones alternativas. Este estudio pretende medir el ángulo del tobillo al caminar y luego evaluar la fiabilidad de Kinovea en el análisis de la marcha al caminar. Primero, se validó el sistema de análisis de captura que combina HD VideoCam-Kinovea. Luego, un sistema de análisis de captura de movimiento que combina HD DSLR cámara Kinovea para capturar el movimiento de caminar y se miden los ángulos relativos del tobillo durante las fases de la marcha. Tres voluntarios sanos sin trastornos de la marcha, la edad varió de 20 a 24 años fueron reclutados para este estudio. El análisis estadístico básico fue llevado a cabo para calcular la media, la desviación estándar (DE) y la varianza. Los resultados no revelaron diferencias estadísticamente significativas (varianza <5%) en los datos medidos para el mismo sujeto en cinco ensayos. Esta demuestra que el protocolo es repetible y el sistema actual que combina la cámara DSLR HD-Kinovea es confiable.

(Negrín y Olavarría, 2014) realizaron un estudio **Artrosis y ejercicio físico** en el que reflejan la eficacia del ejercicio en reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional en pacientes con artrosis de rodilla está muy bien documentada. existe evidencia considerable de que el ejercicio físico constituye una intervención eficaz en el estilo de vida de los pacientes y se le considera una terapia conservadora efectiva para el dolor y déficit funcional causada por la artrosis de rodilla, por lo que se recomienda como "tratamiento conservador de primera elección" en múltiples guías clínicas.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Anatomía de miembro inferior

El miembro inferior se divide en cuatro segmentos: cintura pélvica, muslo, pierna y pie, que se unen mediante tres grandes articulaciones: articulación coxofemoral, rodilla y articulación tibioperoneoastragalina (Lippert 2013, p.861).

4.2.2. Segmentos Óseos del miembro inferior

4.2.2.1. Cintura pélvica

Está constituido por dos huesos coxales, articulados atrás con el sacro y unidos entre si adelante por la sínfisis del pubis (Latarjet & Ruiz, 2019, p. 665).

4.2.2.2. Muslo

Es conocido como la región femoral, es el segundo segmento de la extremidad inferior, se sitúa entre la cintura pelviana por arriba y la pierna por abajo.

Está comprendido por:

- Hueso coxal: Hueso par articulado posteriormente con el sacro, adelante y en la línea mediana con su homólogo contralateral, abajo y en sentido lateral, con el fémur. Está constituido por tres piezas óseas: el pubis adelante, el ilion arriba y lateralmente, el isquion (p. 665).
- Fémur: Es un hueso largo, voluminoso y resistente. Su forma se adapta a la estación de pie que caracteriza al hombre. Su extremo superior es el cuello del fémur que desempeña la acción de transmisión de fuerzas entre el tronco y el miembro inferior. El cuerpo es oblicuo hacia abajo y lateralmente (p.677).
- Rótula: Es un hueso corto aplastado de adelante hacia atrás, de forma triangular, con base superior (p.681).

4.2.2.3. Pierna

Compuesta por la tibia y peroné o también llamada fíbula, es el tercer segmento del miembro inferior y se articula con el muslo mediante la rodilla y con el pie con el tobillo (p.682).

Está comprendido por:

- **Tibia:** Es un hueso largo, voluminoso, sólido, situado en sentido medial al peroné, por debajo del fémur, que se apoya sobre ella (p.682).
- **Peroné:** Es el hueso lateral de la pierna, situado en sentido lateral a la tibia; desciende más que está en la articulación talocrural (p.685).

4.2.2.4. Pie

Ocupa la última región terminal de la extremidad que lleva el peso del cuerpo y permite la locomoción (p. 687).

Está comprendido por:

4.2.2.4.1. Grupo proximal

- **Astrágalo:** Esta interpuesto entre los huesos de la pierna por arriba, el calcáneo por abajo y atrás, y el navicular por delante. Es el único hueso del tarso que no presenta inserciones musculares (p.688).
- **Calcáneo:** Es el más voluminoso de los huesos del tarso, se aplica al suelo por su parte posteroinferior. Se articula arriba con el astrágalo y adelante con el cuboides (p. 691).
- **Cuboides:** Se articula atrás con el calcáneo, medialmente con el navicular y el cuneiforme lateral, adelante con el 4 y 5 metatarsiano (p. 693).
- **Escafoides o navicular:** Se articula con la cabeza del astrágalo, y por delante con los tres cuneiformes (p. 694).
- **Cuneiforme:** Se los llama si por tener forma de cuñas con base dorsal y vértice plantar, situado entre el escafoides, el cuboides y los cuatro primeros metatarsianos (p. 695).

4.2.2.4.2. Grupo intermedio

Metatarsianos: Constituye los huesos del antepié, entre el tarso anterior y los dedos (p. 698).

4.2.2.4.3. Grupo distal

Falanges: Estos huesos son muy cortos, en especial el ultimo (p. 699).

4.2.3. Articulaciones del miembro inferior

4.2.3.1. Articulación de la cintura pelviana

- *Articulación sacro-iliaca*: Une la parte lateral del sacro al ilion. Es una articulación sinovial plana, poco móvil, entre las caras articulares (p. 701).
- *Articulación coxo-femoral*: Une al hueso coxal con el fémur, es una articulación sinovial esferoide, sólida, estable y adaptada a sus funciones estáticas, posee sin embargo una notable movilidad (p. 706).

4.2.2.2. Articulación de rodilla

Se forma mediante la unión del extremo distal del fémur, donde se hallan los cóndilos femorales, con el extremo proximal de la tibia, este extremo es casi plano y se lo conoce como meseta tibial, que pueden ser externo o interno. La rotula se desliza por en medio de los cóndilos en lo que se lo conoce como escotadura intercondílea (p. 733).

4.2.3.2. Articulación del tobillo

- *Articulación tibioperoneo-astragalina*: Une el esqueleto de la región de la pierna (tibia y peroné) al astrágalo, hueso del tarso, es una articulación sinovial móvil y sólida (p. 768).

4.2.2.4. Articulaciones del pie

- *Articulación tarsometatarsiana*: Planas, orientadas de modo de estructurar un arco convexo en la cara dorsal del pie, forman una serie de articulaciones planas cuyas superficies articulares verticales ocupan

la gran parte anterior del tarso y la extremidad posterior de los cinco metatarsianos (p. 780).

- *Articulación metatarsofalángica*: Son articulaciones sinoviales del tipo elipsoidea. El metatarsiano presenta una cabeza aplanada con una superficie articular lisa, más extendida en la región plantar y la falange ofrece una cavidad clenoidea (p. 782).
- *Articulación interfalángica*: Son gínglimos, todas dispuestas según un mismo tipo. Son semejantes a las de los dedos de la mano, su posición natural es de flexión ligera (p. 783).

4.2.4. Biomecánica de la cadera

El muslo puede ser movilizado en todos los sentidos en relación con la pelvis, en la flexión y extensión el eje es transversal, pasa por el vértice del trocánter mayor y la fosita de la cabeza femoral. En la abducción y aducción el eje es anteroposterior y pasa por el centro de la cabeza femoral, en la rotación lateral y medial el eje es vertical y pasa por el centro de la cabeza femoral. Los diferentes movimientos son:

- Flexión: Aproxima la cara anterior del muslo a la pared abdominal anterior, la flexión es menos amplia cuando la pierna está extendida sobre el muslo.
- Extensión: Aproxima la cara posterior del muslo a la región glútea.
- Aducción: Acerca el muslo al plano mediano y puede llevarse más allá adelante o atrás del miembro opuesto.
- Abducción: Aleja el muslo al plano medio, es detenida por el contacto del cuello del fémur con el borde acetabular.
- Rotación lateral-medial: Este movimiento dirige la cara anterior del muslo hacia lateral o hacia medial, está limitada por la tensión de los músculos más que por la cápsula. La rotación medial es menos amplia que la lateral.
- Circunducción: Resulta de la unión de los movimientos de la flexión, extensión, abducción y aducción (pp: 730-731).

4.2.5. Biomecánica de la rodilla

Los principales movimientos de la rodilla son flexión y extensión, se efectúan alrededor de un eje transversal que pasa por los dos cóndilos femorales a la altura de las inserciones de los ligamentos colaterales tibial, peroneo y cruzado, asociándose a los movimientos de rotación que son limitados. La flexión está vinculada con la rotación medial de la tibia y la extensión con una rotación lateral, la rótula desciende con la tibia durante la flexión y se levanta delante de los cóndilos femorales durante la extensión.

- Flexión: Acerca las caras posteriores de la pierna y del muslo.
- Extensión: Sitúa la pierna en prolongación del muslo (p. 766).

4.2.6. Biomecánica del pie

El pie realiza, en relación con la pierna, movimientos de flexión y extensión que se denominan flexión dorsal y flexión plantar. También pueden dirigirse en sentido medial: Aducción; lateralmente: abducción; girar sobre sí mismo: rotación. La circunducción asocia todos estos movimientos.

- Flexión dorsal: Acerca el dorso del pie a la cara anterior de la pierna y desciende el talón.
- Flexión plantar: Realiza desplazamiento inverso y tiende a colocar el pie en una línea de prolongación de la pierna.

Ambos movimientos se efectúan alrededor de un eje transversal que pasa por el centro de la tróclea astragalina, están limitados por la tensión de los fascículos anteriores en la flexión plantar y de los retinaculos posteriores y laterales en la flexión dorsal.

- Abducción-aducción: Estos movimientos desplazan el antepié en sentido lateral o medial, se efectúan alrededor de un eje vertical que pasa por la cara lateral del astrágalo.
- Rotación: Lleva la planta del pie en sentido medial, lateral, está casi siempre asociada con un movimiento de aducción y de abducción. La inversión del pie se produce por la rotación medial y la aducción y la

eversión del pie se produce por la rotación lateral y la abducción (pp: 808-809).

4.2.7. Biomecánica de la marcha

La marcha es un conjunto de movimientos entre el tronco y las extremidades que ocasionan que el cuerpo humano se mueva hacia delante; posee dos factores el equilibrio y la locomoción. Es importante la interacción de los sistemas aferentes (propioceptivo, vestibular y visual) con los centros de proceso de esta información (hemisferios cerebrales, cerebelo, tronco y medula), de la aferencia motora (vía piramidal y extrapiramidal) y del aparato musculoesquelético para mantener el equilibrio (Cerde 2014, p.266).

- Variable cinemática: Detallan el movimiento del cuerpo por medio de rangos articulares y el gesto de cada segmento corporal.
- Variable cinética: Determinan como las fuerzas internas y externas del cuerpo humano actúan al realizar un movimiento específico (Sanchis et al. 2016, p.63).

La fase de la marcha comienza cuando el talón entra en contacto con el suelo y concluye con el contacto del mismo pie al suelo. Tiene dos fases que son la fase de apoyo y la fase de balanceo, cuando esta se encuentra con ambos pies sobre el suelo se la denomina doble apoyo. Cada fase tiene un tiempo determinado de ejecución: 60% en la fase de apoyo y 40% en la fase de balanceo (Cerde 2014, p.266).

Fase	Descripción
Contacto inicial	(0-2% del ciclo, apoyo bipodal): Es el instante en el que el pie hace contacto con el suelo.
Apoyo plantar	(10% del ciclo de marcha, apoyo bipodal): El contacto de la parte anterior del pie con el suelo.

Apoyo medio	(Transcurre entre el 10% y el 30% del ciclo de la marcha): El trocánter mayor está alineado verticalmente con el centro del pie.
Elevación del talón	(Transcurre esta fase entre el 30% y el 50% del ciclo de marcha): El talón se eleva para desplazar el peso hacia los dedos y trasladar la carga al pie contralateral, que entra en contacto con el piso.
Despegue del pie	(Transcurre entre el 50% y el 60%): Fase de transición entre la fase de soporte y la de balanceo, sucede cuando los dedos se elevan del suelo y el peso corporal es transportado completamente de una extremidad a otra.
Contacto inicial	(0-2% del ciclo, apoyo bipodal): El pie entra en contacto con el suelo y se termina del ciclo de la marcha.

Fuente: (Agudelo et al., 2013)

Tabla 2. Fase o periodo de Balanceo	
Fase	Descripción
Aceleración	(Aproximadamente del 50% al 73% del ciclo) Empieza cuando los dedos del pie se apartan del piso y acaba cuando la rodilla consigue la flexión máxima durante la marcha (60°).
Balanceo medio	(Entre el 73% y el 87%) El muslo continúa avanzando y la rodilla, que ha alcanzado la flexión máxima,

	ahora se extiende, de manera que el pie permanece despegado del suelo y termina cuando la tibia se dispone en posición perpendicular al piso.
Balanceo terminal	Inicia con la posición vertical de la tibia, continúa a medida que la rodilla se extiende completamente y la extremidad se prepara para aceptar la carga durante el contacto inicial.

Fuente: (Agudelo et al., 2013)

Los parámetros de la marcha son:

- **Longitud del paso:** Es la distancia entre el talón izquierdo con el talón derecho, depende de la estatura y se acerca a 40 cm.
- **Longitud de paso completo:** Es la distancia lineal entre los sucesivos puntos de contacto del talón del mismo pie; en mujeres 184 cm y 176 cm para el hombre.
- **Amplitud de base:** Distancia entre ambos pies, denominada base de sustentación y equivale a 5 a 10 cm.
- **Cadencia o ritmo del paso:** Es el número de pasos que da el individuo en un tiempo determinado, lo normal es 115 pasos por minuto a partir de los 60 años.
- **Movimiento articular:** El rango articular del tobillo en flexión plantar es de 20° y 15° en dorsiflexión. Los rangos en la rodilla en extensión son de 180° y en flexión a 60°. La cadera se mueve en 30° a flexión y 15° en extensión.
- **Velocidad:** El rango estándar se aproxima a 1 metro por segundo; no obstante, puede variar en un rango entre 3 y 4 km/hr dependiendo del largo de las extremidades inferiores y la resistencia aeróbica de la persona (Agudelo et al., 2013, p. 32).

4.2.8. Artrosis

La Organización de la Naciones Unidas en 1995 establece que la artrosis es un proceso degenerativo articular ocasionado por trastornos mecánicos y biológicos que desequilibran la síntesis y la degradación del cartílago, provocando aumento del crecimiento del hueso subcondral y sinovitis crónica de intensidad leve (Garriga 2014, p.4).

4.2.8.1. Artrosis de rodilla

Es una artropatía caracterizada por dolor que a su vez se vincula con rigidez y que conlleva sucesivamente a la pérdida o disminución del funcionamiento articular, por lo cual se van a alterar los componentes mecánicos del cartílago y el hueso subcondral. Con mayor afectación en las áreas de presión articular provocando esclerosis del hueso subyacente, quistes subcondrales, osteofitos, aumento del flujo sanguíneo metafisiario y grados de sinovitis. Desde la perspectiva bioquímica hay un descenso de la concentración, tamaño y agregación de las macromoléculas de la matriz, siendo una enfermedad sistémica, multifactorial, prevalente, progresiva e incurable (Solis et al. 2015, p.2).

4.2.8.2. Epidemiología y factores de riesgo

A partir de los 65 años el 50 % de la población presenta algún tipo de artrosis, en especial en la articulación de la rodilla, con una incidencia de 240/100.000 personas/año (Martínez et al. 2015, p.46).

En los Estados Unidos se estima que la incidencia anual por edad y sexo por 100.000 habitantes fue de 240 en pacientes con gonartrosis. Diversos estudios reflejan una prevalencia de lesión condral en 60% hombres y 70% mujeres, que fallecen a la edad de 60 o 70 años (Mena 2016, pp.18-19).

Los factores de riesgo no modificables de esta enfermedad son la edad, el sexo, genética y raza. Los modificables serán el peso con un riesgo relativo de 2 para personas con sobrepeso y 2,96 para obesos, factores hormonales,

nutricionales, densidad ósea, debilidad muscular y lesiones articulares previas (Martínez et al. 2015, p.46).

4.2.8.3. Diagnóstico

El diagnóstico en la artrosis de rodilla empieza con la exploración física en el que se puede determinar los síntomas que describe el paciente y los signos mediante pruebas semiológicas que junto con los exámenes complementarios confirmarán el diagnóstico (Subervier 2017, p.48).

4.2.8.4. Etiopatogenia

Se alteran los diferentes tejidos que conforman la articulación de la rodilla, que son el cartílago, membrana sinovial y el hueso subcondral, provocando sinovitis, destrucción del cartílago y alteraciones en el hueso subcondral como los osteofitos y osteonecrosis focal (Wainstein 2014, p.723).

4.2.8.5. Alteraciones musculo esqueléticas

Con el progreso de la enfermedad se ira alterando el eje lo que provocará deformidades de los huesos, contracturas musculares o atrofiás de los músculos periarticulares, el tamaño de la articulación aumentará por el derrame del líquido sinovial y existirá crepitación ósea con los movimientos a consecuencia del desgaste articular (Giménez Basallote y Martínez García 2017, P.16).

4.2.8.6. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas más evidentes son el dolor retropatelar, rigidez articular, limitación funcional, crepitación, tumefacción, derrame articular y pérdida de los últimos grados en flexión. El dolor comienza con una intensidad leve que aparecerá al iniciar algún movimiento, posteriormente mejora, pero retorna al ejecutar un ejercicio de alta intensidad y prolongado, conforme la enfermedad avanza el dolor será evidente en cualquier actividad independientemente de la intensidad en la que sea realizada, también se observará deformidad, resultado del engrosamiento de la cápsula articular o de los tejidos blandos y por la formación de osteofitos (Subervier 2017, p.47).

4.2.8.7. Biomecánica de la marcha en la artrosis

La marcha en los pacientes con OA se modificará en los componentes cinéticos y cinemáticos en ambos miembros; disminuyen la cadencia, la longitud de paso y de zancada, aumentan el ancho de paso, disminuyen la velocidad lineal, angular y la aceleración (Alfonso & Ávila, 2014, p. 320).

Durante la marcha la cadera se alinea en rotación externa durante el contacto inicial, la rodilla tiende a aumentar su angulación en varo y el tobillo aumenta la supinación, ocasionando cambios en la transmisión de cargas durante el contacto inicial y disminución de la alineación metatarsal lo que da como resultado un patrón de marcha disfuncional (p. 320).

Se ha demostrado una relación entre la disminución de la velocidad y los rangos articulares en rodilla con mayor afectación al momento de extenderla (p. 321).

4.2.8.8. Fisiopatología

La osteoartrosis es una enfermedad multifactorial en la que diversas causas ocasionan el daño en el cartílago articular y al hueso subcondral, de esta forma, cuando se compromete la matriz extracelular condral se crea una disminución en la capacidad de retención de agua perdiendo el tejido resistencia, resiliencia y elasticidad frente a la compresión, aumentando el daño del tejido circundante. Debido a la baja tasa de recambio celular y a la pobre capacidad reparativa del cartílago, no logra compensar el daño sufrido, generándose finalmente el fenómeno de la OA (Martínez et al. 2015, p.46).

Independientemente de cuál sea la causa original del daño, los fibroblastos de la membrana sinovial responden secretando diversas citoquinas y factores inflamatorios. Estos factores inflamatorios se mantienen presentes en la articulación, pudiendo mantener la progresión del daño articular (p.46).

4.2.8.9. Clasificación

De acuerdo con la clasificación de Kellgren y Lawrence en la que encontramos 5 grados; el grado 0 es normal; en el grado I hay un dudoso estrechamiento del espacio articular y posibles osteofitos; en el grado II o leve existe posibilidad de un estrechamiento del espacio articular, con presencia de osteofitos; en el grado III o moderado ya existe un estrechamiento del espacio articular con presencia de osteofitos aunado una ligera esclerosis y probable deformidad de los extremos óseos y por último el grado IV o grave en el que el estrechamiento del espacio articular es marcado con abundantes osteofitos y deformidad de los extremos óseos (Subervier 2017, p.47).

4.2.9. Software Kinovea

Es un reproductor y editor de vídeo para analizar, estudiar y comentar la marcha de los atletas. El editor ofrece herramientas para estudiar los movimientos mediante la comparación de secuencias. El presupuesto es gratuito, las limitaciones del software es que no presenta herramientas de gestión y seguimiento del entrenamiento y necesita instalación en el dispositivo (no proporciona acceso web) (Bustamante, Burillo, y Cela, 2016, p.74).

4.2.9.1. Herramientas del software Kinovea

Este software contiene un sistema de ventanas y pequeños iconos de gráficos en el que permite; la marcación de ejes, cálculos de tiempo con el cronometro, medir ángulos y distancias previo al calibrado, velocidades, comparar videos y seguimiento de trayectorias en el que se puede avanzar o retroceder la secuencia del video al analizar (Charmant, 2019).

Para poder obtener este programa, es necesario ir a la página principal <http://www.kinovea.org> y dar clic en la opción download, una vez instalado en la PC se encontrara las diferentes ventanas e iconos las cuales nos van ayudar a poder analizar detalladamente el video, es importante señalar que se necesita de dedicación al momento de trabajar con este programa ya que son escasos los manuales para poder guiarse (Charmant, 2019).

4.2.9.2. Parámetros de filmación del video

Al momento de grabar es conveniente señalar el uso de cámaras con grabación de alta velocidad ya que al utilizar una cámara con menos pixeles los movimientos del cuerpo quedan borrosos y es difícil trabajar con ellos, utilizando las cámaras de alta velocidad Kinovea puede convertir un segundo en 33 segundos es por eso la importancia de elegir con qué tipo de cámara se trabajará. También el campo donde se filma es considerable una buena iluminación, evitando el uso de luz fluorescente porque este emite ondas de luz discontinuas que alteran la grabación (Charmant, 2019).

4.2.9.3. Parámetros de medición de ángulos.

Los segmentos anatómicos óseos de referencia son:

- Apófisis mastoidea
- Acromion
- Epicóndilo lateral
- Apófisis estiloides del radio
- Espina iliaca anterosuperior
- Cóndilo lateral del fémur
- Maléolo externo
- Base del 5 metatarsiano

4.2.10. Test postural

Permite medir la postura del cuerpo humano y evalúa las alteraciones posturales en 4 planos: anterior, lateral izquierdo, lateral derecho y posterior.

4.2.11. Tratamiento fisioterapéutico

De acuerdo con la evidencia sobre el uso de ejercicio en OA: los ejercicios de tipo isométrico, isotónico e isocinético ayudan a mejorar la fuerza muscular, controlan el dolor y disminuyen la discapacidad (p. 168).

El ejercicio físico en personas con gonartrosis ayuda a mejorar los rangos articulares y el proceso de restablecimiento de los procesos de

readaptación del colágeno, músculos y ligamentos. Existen abundantes estudios que afirman que los pacientes que no realicen ejercicios tienden a empeorar su sintomatología (p. 168).

4.3. Marco Legal

4.3.1. Constitución de la República del Ecuador.

TÍTULO II

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección séptima

El **Art.32** menciona que la salud es un derecho que garantiza el Estado, la cual se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional. (Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf, 2018, p. 18)

Sección primera

Adultas y adultos mayores

El **artículo 37** de la constitución de la República del Ecuador señala que se garantizará a las personas adultas mayores el derecho de la atención gratuita y especializada de salud, de la misma manera el acceso de medicinas gratuitas. Tendrán derecho al trabajo remunerado, tomando en cuenta sus limitaciones, a la jubilación universal, rebajas en los servicios públicos y privados de transporte y espectáculos. (p. 20)

Art. 38.- Se tomarán las siguientes medidas: Atención en centros especializados, que en un marco de protección integral de derechos garanticen su nutrición, salud, educación y cuidado diario. Se desarrollarán programas y políticas destinadas a impulsar su autonomía personal, disminuir su dependencia y lograr su plena integración social. También se brindará

protección, cuidado y asistencia especial a personas que sufran enfermedades crónicas o degenerativas. (pp: 20-21)

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se presentan alteraciones en los componentes biomecánicos estáticos como genu flexum y genu varum en rodillas; en los componentes biomecánicos dinámicos, disminución del rango articular en tobillo, disminución del paso y velocidad, en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

6.1. Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR		TÉCNICA O INSTRUMENTO
Alteraciones biomecánicas de la marcha	La marcha puede alterarse como consecuencia de la disminución de la fuerza muscular, y coordinación entre agonistas y antagonistas.	Fases de la marcha. Alteraciones posturales. Trastornos de la marcha. Acciones musculares durante la marcha.	Alteraciones estáticas y dinámicas	VALOR FINAL Datos obtenidos mediante el software Kinovea y el test postural	Software Kinovea Test postural Análisis Visual
Edad	Término que hace mención del tiempo transcurrido de vida de un individuo.	Número de años cumplidos.	60 a 90 años	Proporción entre 60 a 70 años. Proporción entre 71 a 80 años. Proporción entre 81 a 90 años.	Historia clínica
Sexo	Hace referencia a las características sexuales que poseen los seres humanos al momento de su nacimiento.	Diferencia de género en la prevalencia de gonartrosis.	Masculino. Femenino.	Porcentajes de mujeres. Porcentajes de hombres.	Historia clínica
Obesidad – sobrepeso	El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser	Índice de masa corporal (IMC)	Peso Talla	Normal: 18.5 a 24.9. Sobrepeso: 25 a 29.9.	Historia clínica

	perjudicial para la salud. (OMS, 2018)			<p>Obesidad G1: 30 a 34.</p> <p>Obesidad G2: 35 a 39.9.</p> <p>Obesidad G3: ≥ 40.</p> <p>Obesidad G4: ≥ 50</p>	
--	----------------------------------------	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Justificación de la elección del diseño

El estudio realizado tuvo un alcance descriptivo porque se especificó características importantes de la patología (Hernández et al. 2014, p.92) . El enfoque es cuantitativo, ya que se midieron las variables en un solo contexto, se analizó las medidas obtenidas y se logró sacar conclusiones con respecto a la hipótesis (p.4). El diseño es no experimental porque no manipula las variables, observando el fenómeno en su contexto natural (Raffino, 2020, p.1); y transversal porque fue una investigación que recopiló datos en un solo momento (p.154).

Se evaluaron a pacientes que asisten al programa de Envejecimiento Activo en el Hospital básico Durán donde se identificaron las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo, todos los pacientes fueron valorados mediante el test postural y el software Kinovea.

La investigación se realizó en tres etapas. En la primera por medio de una entrevista se recolectaron datos y se evaluó los componentes de la marcha; en la segunda etapa se analizaron los resultados obtenidos.

Finalmente, en la tercera etapa se diseñó una guía práctica de ejercicios para prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha.

7.2. Población

La población está conformada por 245 pacientes que asisten al programa de Envejecimiento Activo en el Hospital básico Durán, de los cuales 100 cumplen con los criterios de inclusión y son tomados como muestra del estudio.

7.3. Criterios de inclusión

- Pacientes con gonartrosis entre 60 a 90 años, que puedan participar de forma voluntaria.

7.4. Criterios de exclusión

- Pacientes con otros procesos degenerativos, que presenten alteraciones neurológicas, prótesis de miembro inferior, secuelas de traumatismo, otras enfermedades reumáticas, alteraciones cardiovasculares, respiratorias o psicológicas.

7.5. Técnicas e instrumentos de la investigación

7.5.1. Técnicas

- Análisis visual: Mediante la observación se obtiene información de la población a estudiar y nos ayuda a encontrar la etiología del problema.
- Documentación: Permite juntar mediante historias clínicas, pruebas de valoración que se necesitan para la información y conocimientos del proyecto de investigación. Con una cámara de video se grabará la marcha de los pacientes para analizarla con ayuda del software Kinovea.
- Entrevista: Se realiza entre el Fisioterapeuta y el paciente que presenta gonartrosis, se basa en la formulación de preguntas y respuestas.
- Estadística: Revisión de información gráfica y numérica con el fin de enriquecer la investigación. Utilizamos la herramienta de estadística descriptiva en Excel.

7.5.2. Instrumentos

- Historia clínica: Documento donde se recopila información de los pacientes.
- Test postural: Permite medir la postura del cuerpo humano y evalúa las alteraciones posturales en 4 planos: anterior, lateral izquierdo, lateral derecho y posterior. Se lo realizó con la herramienta “cuadrícula” del software Kinovea y el modelo de test postural dado por la universidad.
- Software Kinovea: Es un reproductor de video para análisis de deportes y movimientos, proporciona un set de herramientas para medir el rendimiento técnico. La versión que utilizamos fue *Kinovea-0.8.27-x64.exe*.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

8.1. Análisis e Interpretación de Resultados

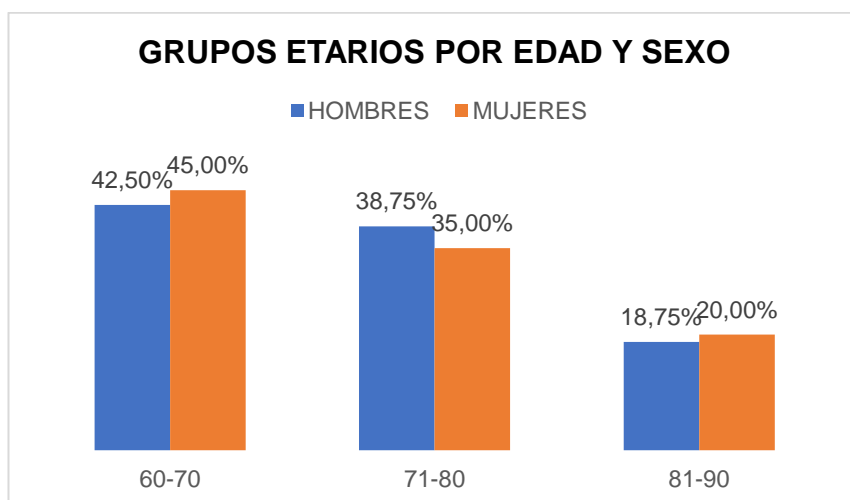


Figura N°1. Distribución porcentual por edad y sexo

Análisis: La muestra conformada por 100 pacientes tiene una distribución porcentual que se encuentra dividida en tres grupos, personas entre 60 a 70 (42.50% en hombres y 45.00% en mujeres), personas entre 71 a 80 (38.75% en hombres y 35.00% en mujeres) y personas entre 81 a 90 (18.75% y 20.00% en mujeres). Demostrando que existe predominio del sexo femenino en los grupos de 60 a 70 años y 81-90 años con una diferencia de 2.50% y 1.25% respectivamente, mientras que el sexo masculino predomina en el grupo de 71 a 80 años con una diferencia de 3.75%. El promedio de edad de la población femenina es de 72.3, mientras que la edad promedio de los hombres es de 72.05, la edad promedio de toda la población en general es de 72.25 y la moda es de 65 años.

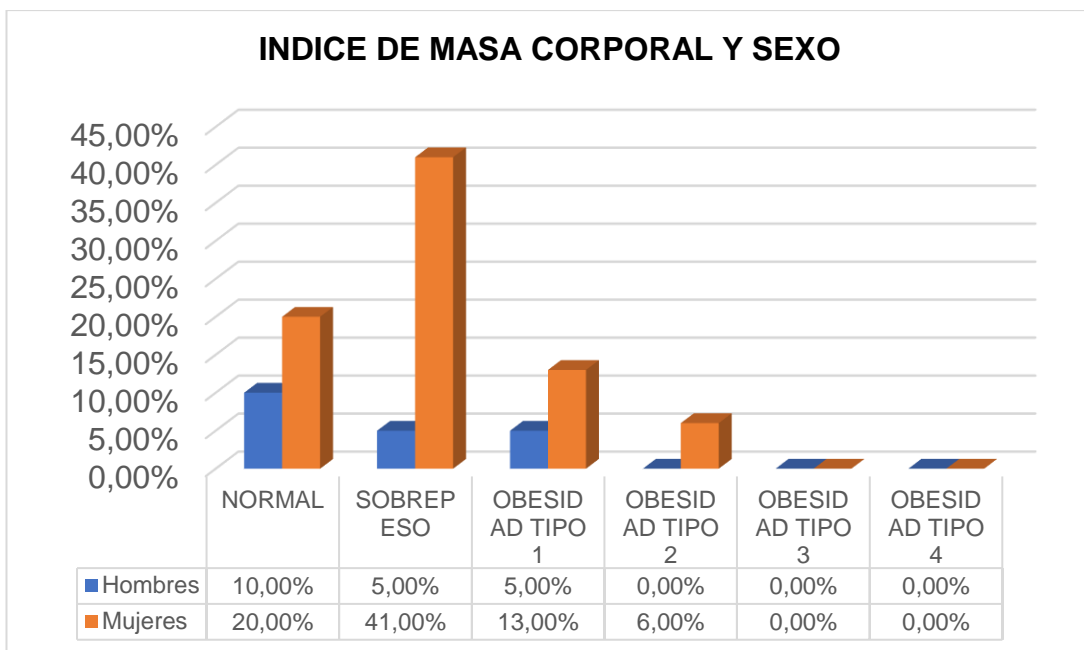


Figura N°2. Distribución porcentual del IMC y sexo

Análisis: Se dividió al grupo en 6 rangos como lo indica el Índice de masa corporal, el 30% de la población se encontró dentro del rango “normal” (10% en hombres y 20% en mujeres), el 46% de la población dentro del rango “sobrepeso” (5% en hombres de 41% en mujeres), en el rango “Obesidad tipo 1” se encontró el 18% de la población (5% en hombres y 13% en mujeres), el 6% de la población estuvo dentro del rango “Obesidad tipo 2” (6% en mujeres), mientras que no se encontró población dentro de los rangos “Obesidad tipo 3” y “Obesidad tipo 4”.

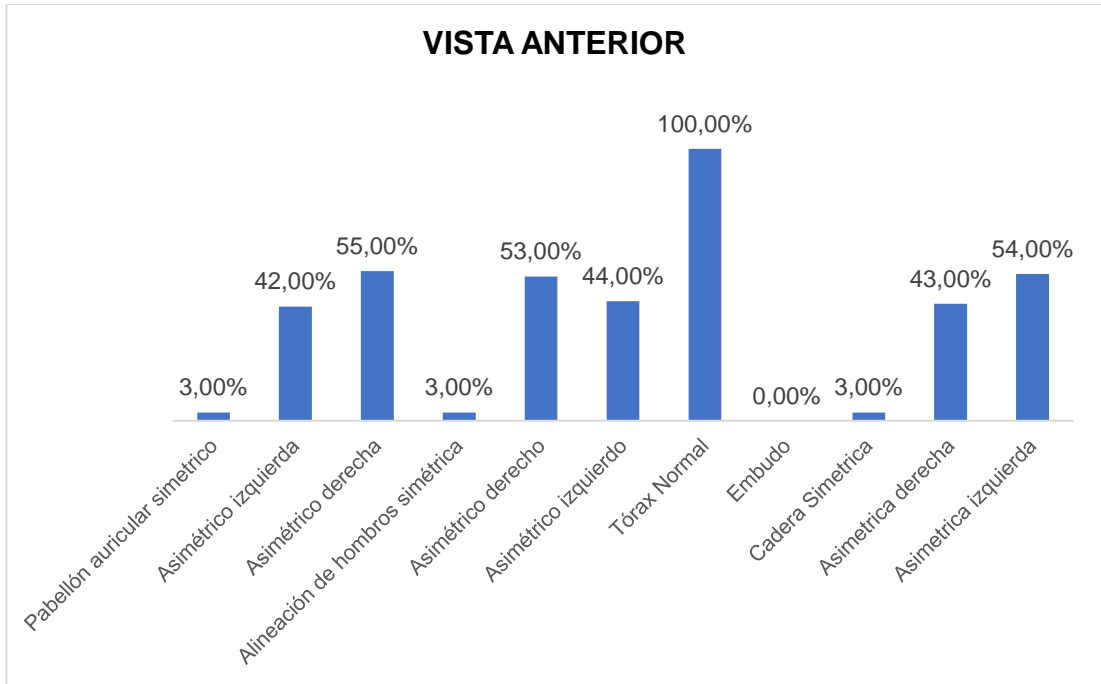


Figura N°3. Distribución porcentual del Test Postural - Vista anterior

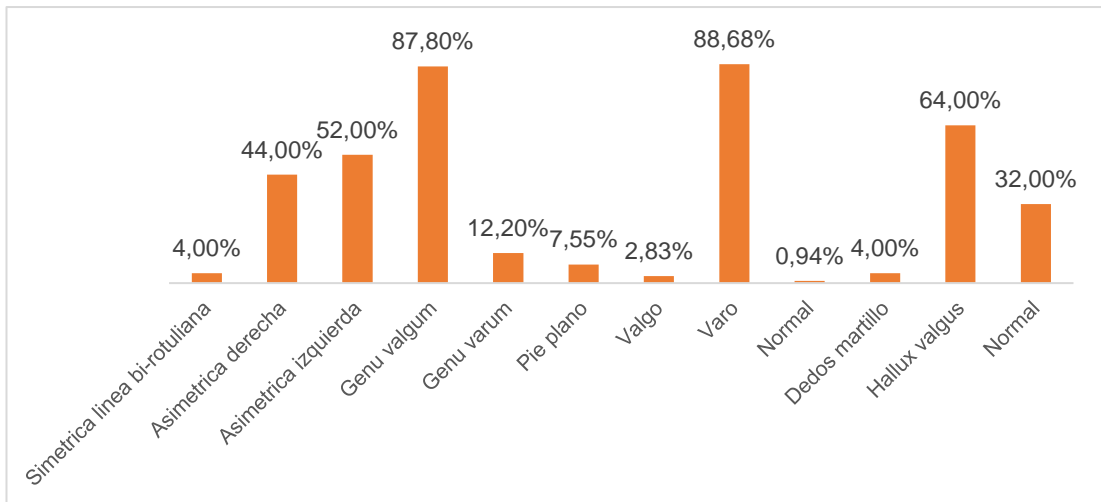
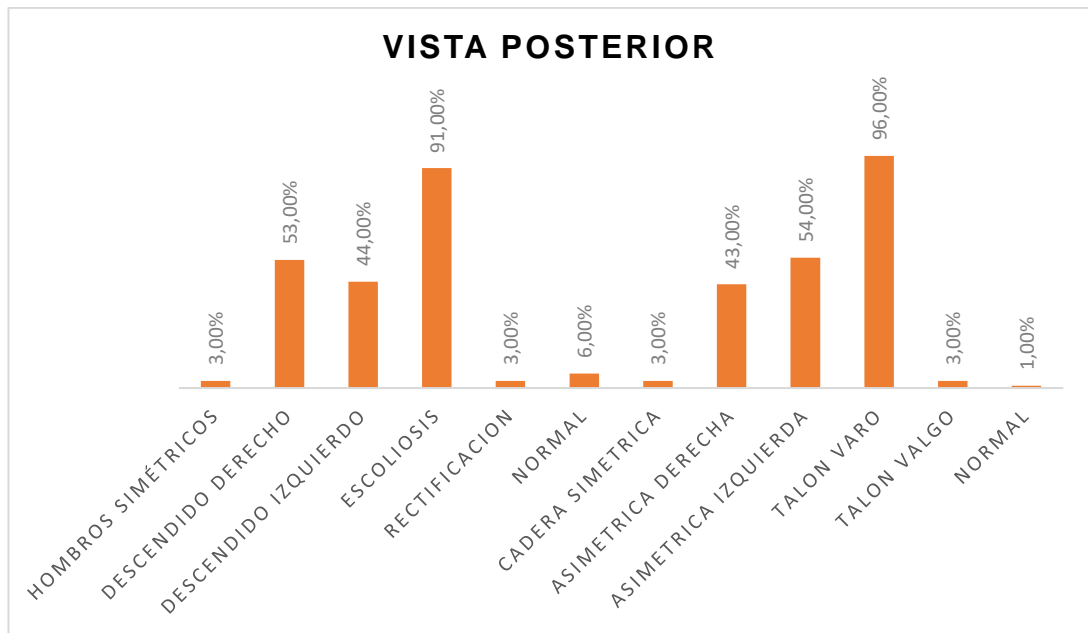


Figura N°4. Distribución porcentual del Test Postural - Vista Posterior

Análisis: En la vista anterior del test postural encontramos que, en los hombros, el 53% presenta hombro derecho descendido y el 44% hombro izquierdo descendido. El 43% de la población presenta cadera derecha descendida y el 54% cadera izquierda descendida. En la rodilla, en el 87.80%

se evidencia genu valgum y en el 12.20% genu varum, pie varo en un 88.68% y el 64% con hallux valgus.



Análisis: Como resultado en la vista posterior del test postural se evidencia que el 3% de la población presenta hombros simétricos, el 54% presenta el hombro derecho descendido y el 43% el hombro izquierdo descendido. En la columna, el 91% padece de escoliosis, el 3% rectificación y solo el 6% sin alteraciones en la columna. El 3% de la población evidencia una cadera simétrica, el 44% presenta asimetría en la cadera derecha y el 53% asimetría en la cadera izquierda. Es alto el porcentaje de talón varo, siendo de 96%, mientras que la presencia de talón varo es de 3% y solo el 1% no presenta ninguna alteración.

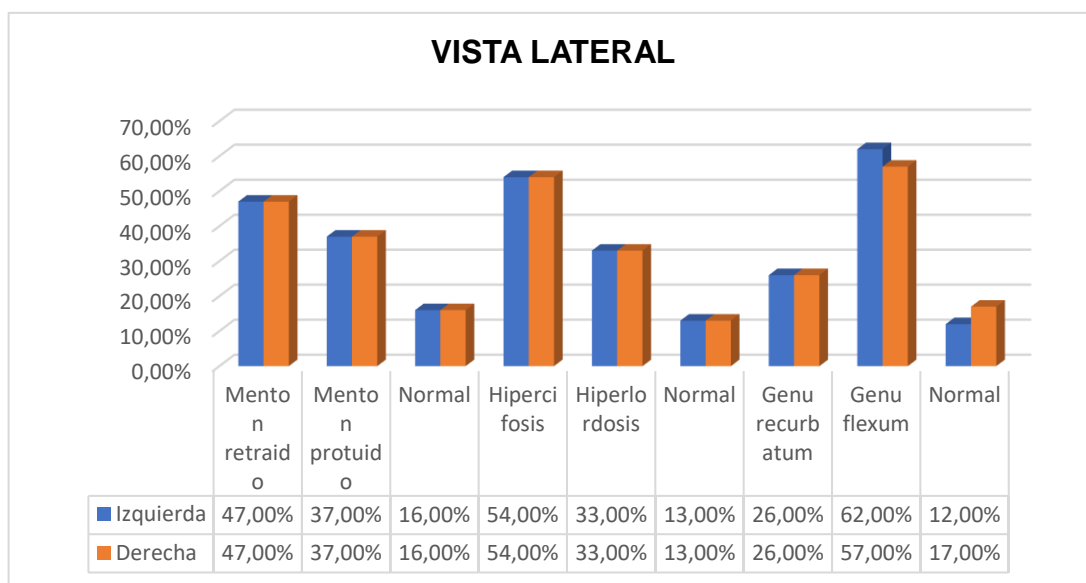


Figura N°5. Distribución porcentual del Test Postural- Vista Lateral

Análisis: Al analizar la vista lateral del test postural se obtuvo, el 47% de la población evidencia el mentón retraído, tanto al analizar el lado derecho como el izquierdo, en ambos lados el 37% con el mentón protuido y el 16% que al analizar ambos lados se encontró dentro del rango normal. En la columna vertebral el 54% padece de hiperциfosis, el 33% de hiperlordosis y el 13% no presenta alteraciones. El 26% presenta genu recurvatum en ambas rodillas, mientras que el 62% presenta genu flexum en la rodilla izquierda, y en la rodilla derecha el porcentaje es de 57%; el 12% no presenta alteraciones en la rodilla izquierda y el 17% en la rodilla derecha.

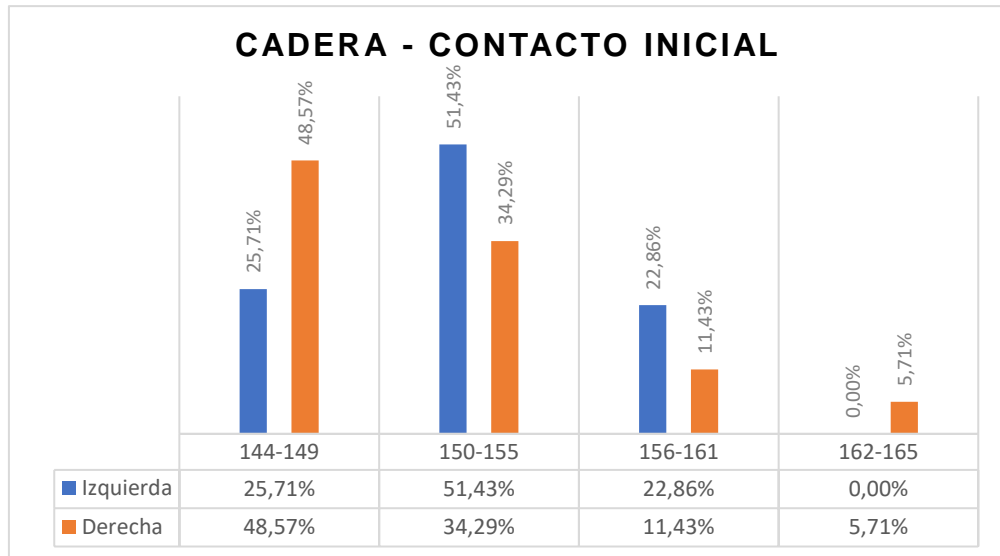


Figura N°6. Grados de la cadera – Contacto Inicial

Análisis: Mediante el software Kinovea evaluamos la marcha en la fase de apoyo y sus subfases, en la subfase “contacto inicial” el ángulo normal es de 150°, debido a los resultados de la evaluación de la cadera derecha e izquierda dividimos los resultados en 4 rangos: en el rango de 144-149° la cadera derecha alcanzó un mayor porcentaje con un 48.57%, dentro del rango de 150-155° el mayor porcentaje se encuentra en la cadera izquierda con 51.43%, en el rango de 156-161° la diferencia entre los porcentajes de ambas caderas es la mitad, representando la cadera izquierda un 22.86% y la cadera derecha 11.43%. En el cuarto rango, de 162-165°, la cadera derecha alcanzó el 5.71%, mientras que la cadera izquierda no llegó hasta este rango. La media es de 157.28°.

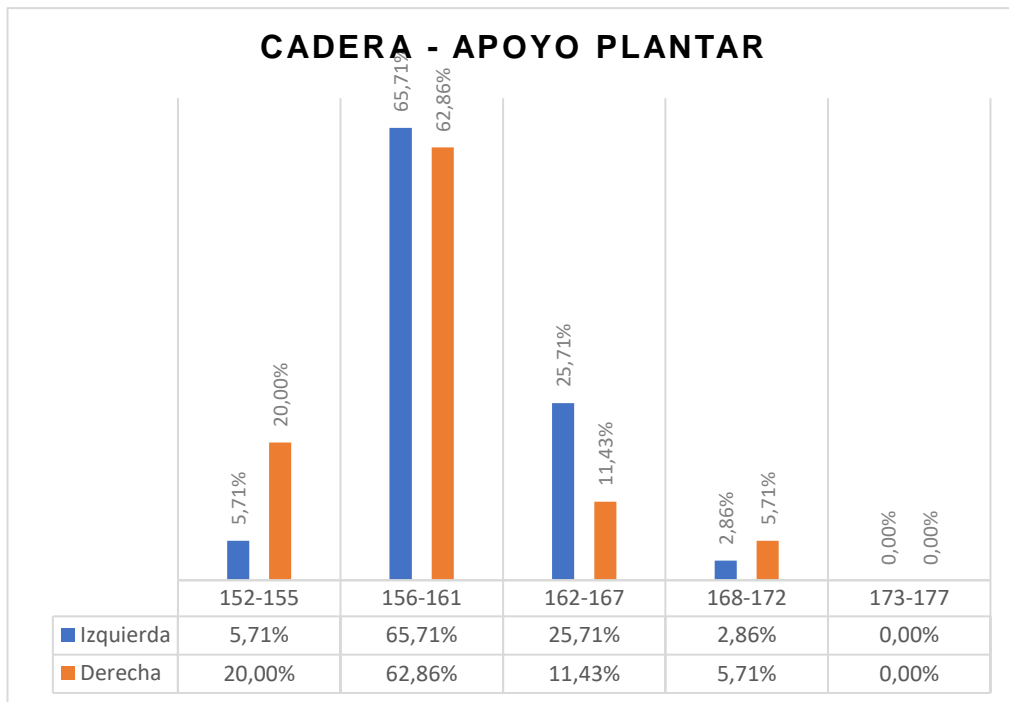


Figura N°7. Grados de la cadera – Apoyo plantar

Análisis: En la cadera durante el apoyo plantar el rango normal es de 170°, de acuerdo a los resultados los dividimos en 5 rangos: en el rango de 152-155° existe una diferencia significativa de los ángulos alcanzados entre la cadera izquierda y derecha, en la derecha el porcentaje es de 20% mientras que en la izquierda es de 5.71%. En el segundo rango, de 156-161°, no existe mucha diferencia entre los resultados, la cadera izquierda alcanzó este rango en un 65.71% y la derecha en un 62.86%. En el tercer rango, de 162-167°, la cadera izquierda alcanzó un mayor porcentaje en un 25.71% y la derecha en un 11.43%. Dentro del cuarto rango, de 168-172°, los resultados de ambas caderas bajaron a 2.86% la cadera izquierda y un 5.71% en la cadera derecha, por último, en el último rango se obtuvo 0%. La media es 162,92°.

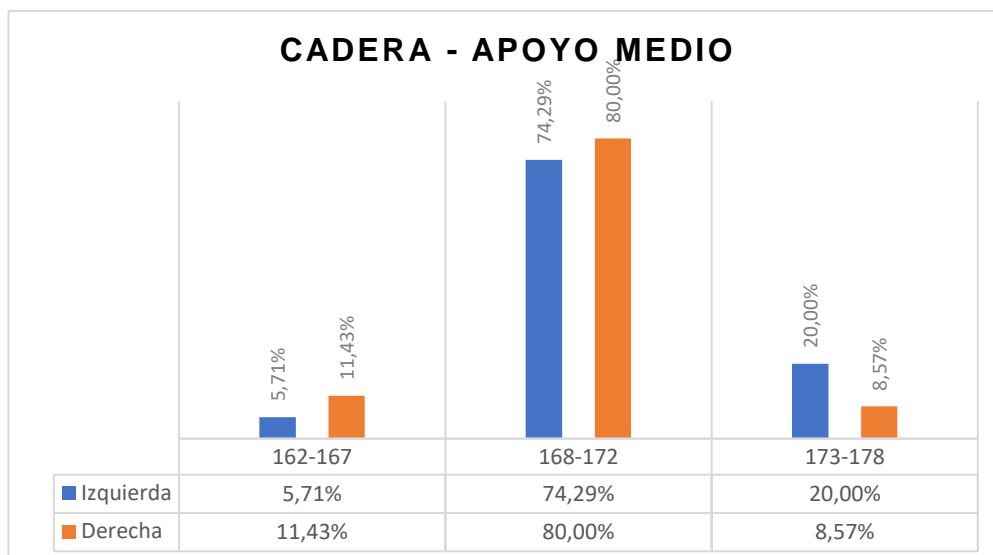


Figura N°8. Grados de la cadera – Apoyo medio

Análisis: En esta fase el ángulo normal es de 180° , dividimos los resultados en tres rangos, en el primero rango de $162-167^\circ$, donde se obtuvieron los porcentajes más bajos, la cadera derecha obtuvo un 11.43% mientras que la cadera izquierda un 5.71%, en el segundo rango de $168-172^\circ$, se encuentra el mayor porcentaje que alcanzaron ambas caderas, la cadera izquierda 74.29% y la cadera derecha 80%. Por último, en el tercer rango, de $173-178^\circ$, la cadera izquierda alcanzó el 20% mientras que la derecha un 8.57%. La media es 173.42° .

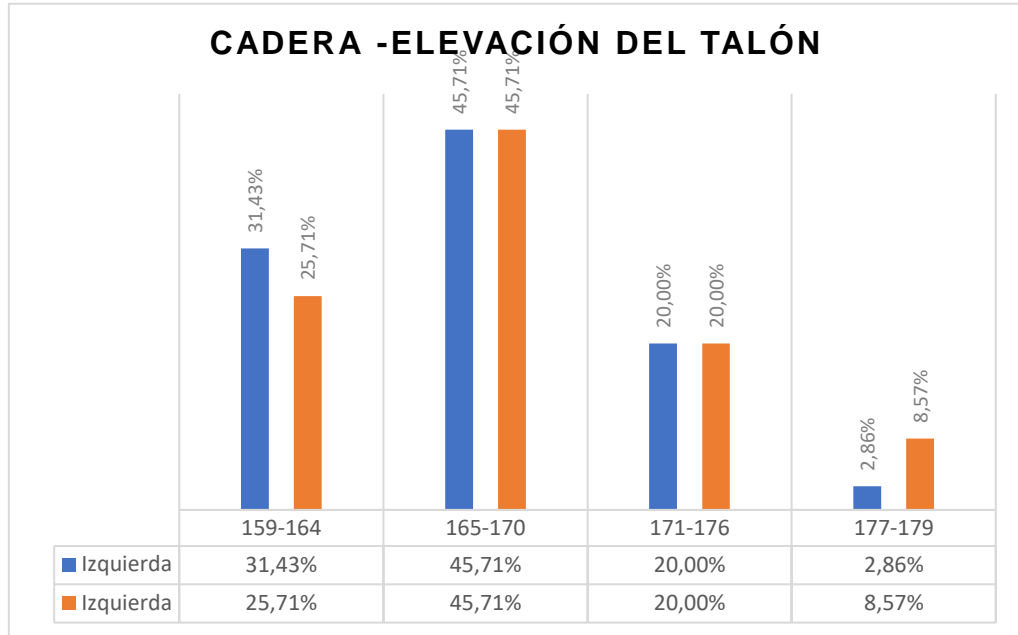


Figura N°9. Grados de la cadera – Elevación del talón

Análisis: En la elevación del talón dividimos los resultados en 4 rangos: el primero rango es de 159 a 164°, donde la cadera izquierda alcanzó 31.43% y la derecha un 25.71%, en el segundo de 165-170° el porcentaje se presenta de manera igualitaria con un 45.71% en ambas rodillas, el tercer rango de 171-176°, de la misma manera, muestra valores iguales entre ambas rodillas, indicando que las dos rodillas alcanzaron ángulos dentro de este rango en un 45.71% y por último el cuarto rango que va de 177-179° donde se evidencian los porcentajes más bajos, la rodilla izquierda alcanzando un 2.86% mientras que la derecha 8.57%. La media es 167.95°.

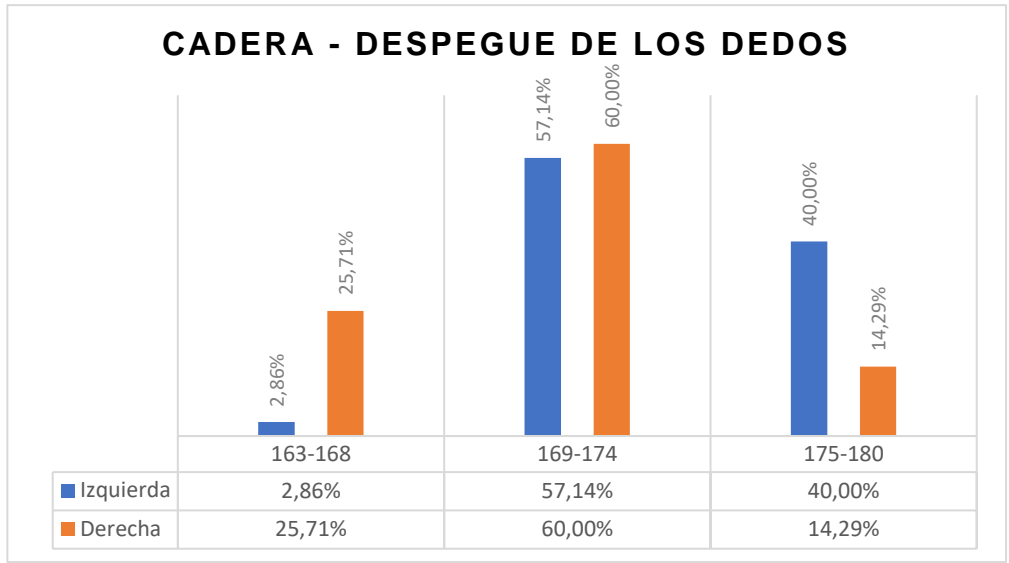


Figura N°10. Grados de la cadera – Despegue de los dedos

Análisis: En la subfase despegue de los dedos de la cadera dividimos los resultados en 3 rangos: el primero es de 163 a 168°, existe una diferencia significativa en ambas rodillas, donde la rodilla izquierda alcanzó ángulos dentro de este rango en un 2.86% mientras que la rodilla derecha lo hizo en un 25.71%. En el segundo rango de 169 a 174°, la rodilla izquierda alcanzó ángulos dentro de este rango en un 57.14% y la derecha en un 60%, por último, en el tercer rango de 175 a 180° se presenta una gran diferencia, la rodilla izquierda alcanzó estos ángulos en un 40% y la rodilla izquierda evidenció un 14.29%. La media es 171.91°.

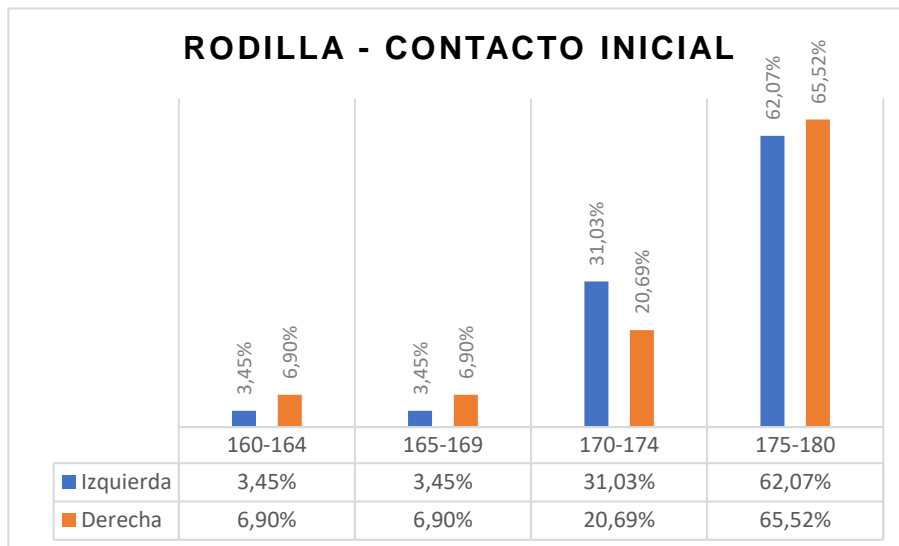


Figura N°11. Grados de la rodilla – Contacto inicial

Análisis: Como resultados de la evaluación de la marcha en fase de apoyo de la rodilla obtuvimos los siguientes resultados: el primer rango que va de 160 a 164° evidencia una diferencia del 50% entre ambas rodillas, la rodilla izquierda presentó 3.45% mientras que la derecha 6.90%, en el segundo rango de 165 a 169° se obtuvieron los mismos resultados de la fase anterior. En la tercera fase que va de 170 a 174° la rodilla izquierda presentó 31.03% mientras que la derecha 20%, en la cuarta y última fase que va de 175 a 180° la rodilla izquierda obtuvo 62.07% y la derecha 65.52%. La media es 175.01°.

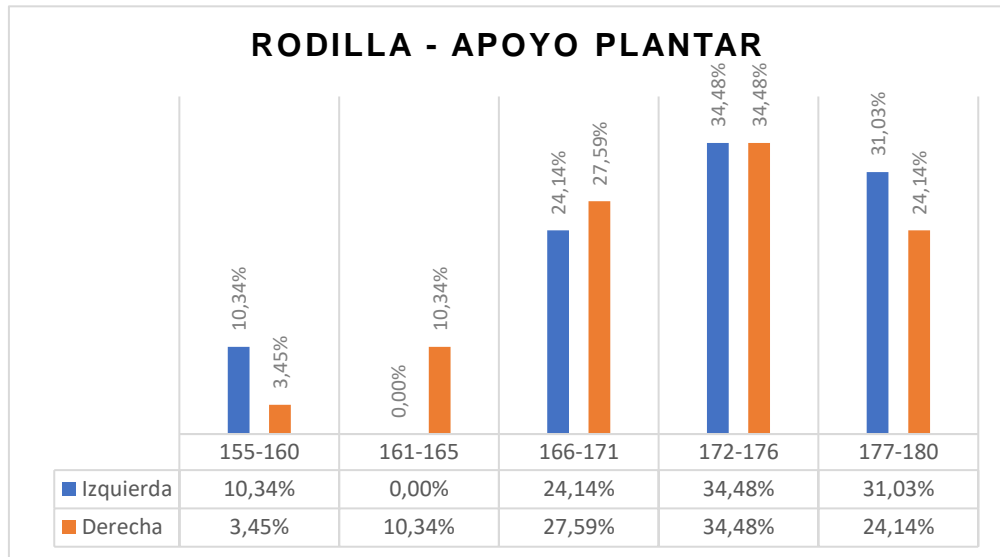


Figura N°12. Grados de la rodilla – Apoyo plantar

Análisis: Los resultados se evidenciaron en 5 rangos: el primero, es 155 a 160° donde el 10.34% lo presentó la rodilla izquierda y el 3.45% la rodilla derecha, en el segundo rango, de 161 a 165° la rodilla izquierda no evidenció resultados en este rango, mientras que la rodilla derecha lo hizo en un 10.34%; en el tercer rango, de 166 a 171° la rodilla izquierda presentó un 24.14% y la derecha 27.59%, en el cuarto rango se obtuvieron valores iguales de 34.48%, por último, en el quinto rango, de 177 a 180° la rodilla izquierda presentó un 31.03% mientras que la derecha un 24.14%. La media es 172.34°.

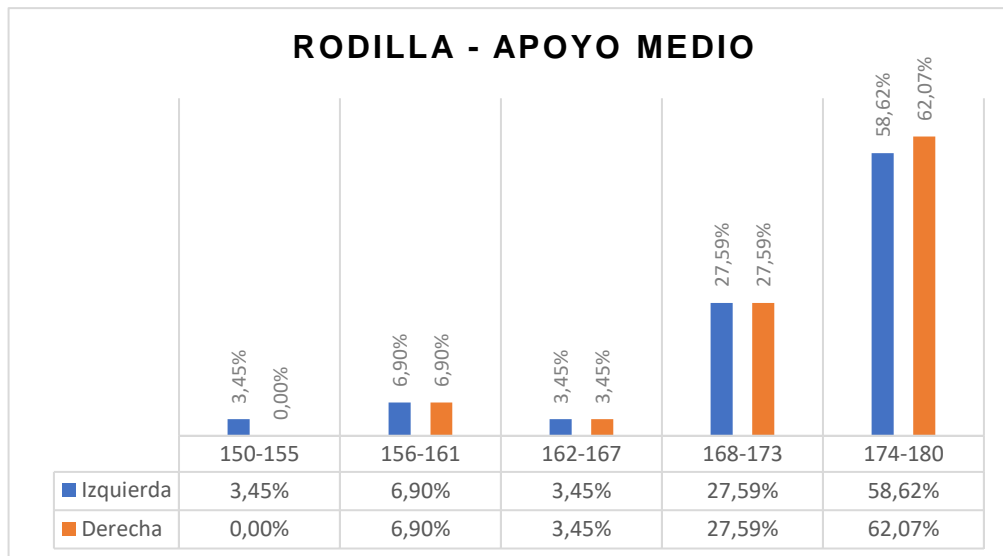


Figura N°13. Grados de la rodilla – Apoyo medio

Análisis: Luego de evaluar los rangos de la rodilla en la fase de apoyo medio obtuvimos resultados que los dividimos en 5 rangos: en el primer rango que va de 150 a 155° la rodilla izquierda evidencia 3.45% mientras que no se evidencian resultados en la rodilla derecha, en el segundo rango que va de 156 a 161° se presentan los mismos resultados en ambas rodillas con un 6.90%; dentro del tercer rango -162 a 167°- y del cuarto rango -168 a 173°- se evidenciaron los mismo resultados en ambas rodillas, en el tercer rango 3.45% y en el cuarto rango 27.59%. En el quinto y último rango que va de 174 a 180° la rodilla izquierda presenta 58.62% y la derecha 62.07%. La media es 173.20°

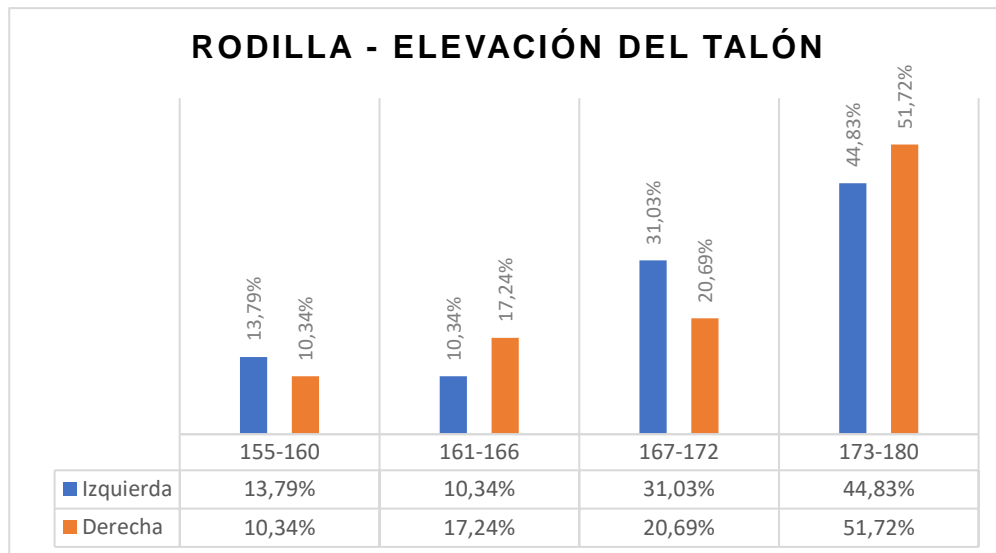


Figura N°14. Grados de la rodilla – Elevación del talón

Análisis: Como resultado de los grados de la rodilla en la subfase de elevación del talón obtuvimos lo siguiente: En el primer rango -155 a 160°- el 13% de los resultados se presentaron en la rodilla izquierda y el 10.34% en la rodilla derecha, en el segundo rango -161 a 166°- el 10.34% se presentó en la rodilla izquierda mientras que el 17.24% en la rodilla derecha. En el tercer rango -167 a 172°- se encuentra la mayor diferencia entre los resultados de los ángulos, donde el 31.03% se evidencia en la rodilla izquierda y el 20.69% en la rodilla derecha, en el cuarto rango -173 a 180°- se encontró el mayor porcentaje de resultados, el 44.83% pertenece a la rodilla izquierda mientras que el 51.72 a la rodilla derecha. La media es 170.84°.

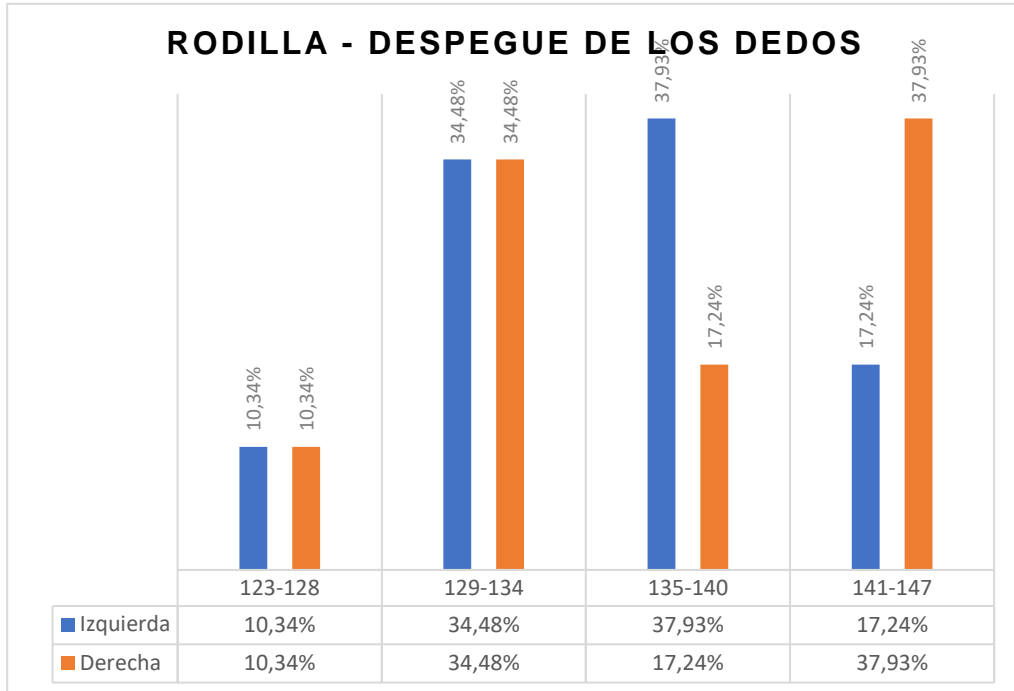


Figura N°15. Grados de la rodilla – Despegue de los dedos

Análisis: La siguiente subfase evaluada fue la de despegue de los dedos, en donde la rodilla alcanzó ángulos que nos permiten dividir los resultados en 4 rangos. El primer rango -123 a 128°- evidencia el mismo porcentaje de resultados, el cual es 10.34%, en el segundo grado -129 a 134°- de la misma manera presenta los mismos resultados en ambas rodillas con un 34.48%; en tercer grado -135 a 140°- se evidencia un mayor porcentaje en la rodilla izquierda con 37.93% y el 17.24% la rodilla derecha, en el cuarto rango -141 a 147°- observamos un mayor porcentaje de resultados en la rodilla derecho con 37.93% mientras que la rodilla izquierda presenta 17.24%. La media es 136.67°.

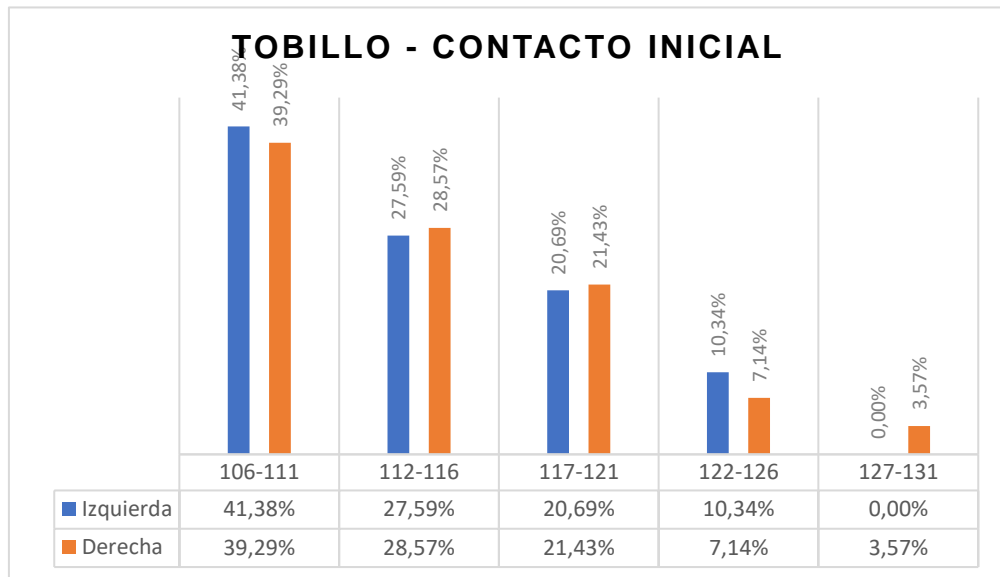


Figura N°16. Grados del tobillo – Contacto Inicial

Análisis: Mediante la evaluación del tobillo en el contacto inicial obtuvimos resultados que nos permitieron dividirlos en 5 rangos. El primer rango que va de 106 a 111° presentó el mismo porcentaje de resultado con un 41.38%, el porcentaje de resultados en ambas rodillas es el mismo en el segundo rango que va de 112 a 116° con 27.59% y el tercer rango que va de 117 a 121° con 20.69%. Se evidencian diferencias en el cuarto rango que va de 122 a 126°, donde los resultados del tobillo izquierdo representan un 10.34% mientras que el tobillo derecho un 6.90%, por último, en el quinto rango que va de 127 a 131° solo se evidencian resultados en la rodilla derecha con un 3.45%. La media es 113.6°.

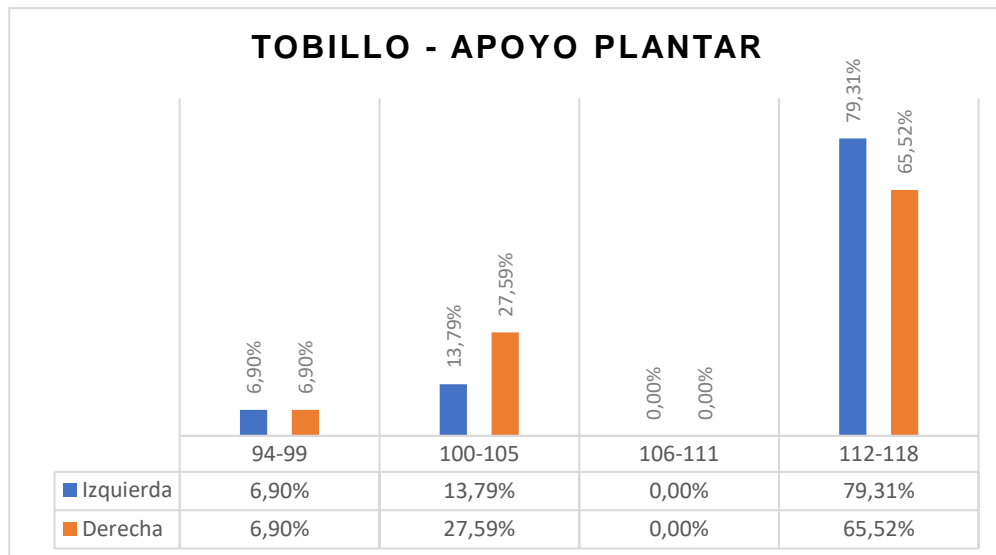


Figura N°17. Grados del tobillo – Apoyo plantar

Análisis: Dentro de los resultados encontramos que en el primer rango que va de 94 a 99° se evidencia 6.90% en ambos tobillos, en el segundo rango que va de 100 a 105° el porcentaje para el tobillo izquierdo es de 13.79% y en el derecho 27.59°. En el tercer rango que va de 106 a 111° no se evidenciaron resultados. Y en el cuarto rango que va de 112 a 118° los resultados del tobillo izquierdo equivalen a 79.31% y del tobillo derecho 65.52%. La media es 109.65°.

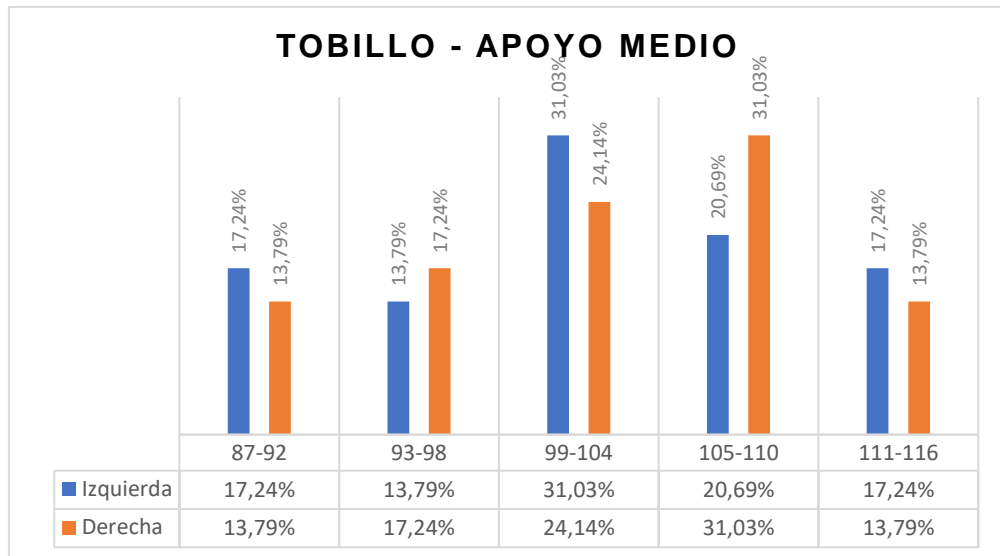


Figura N°18. Grados del tobillo – Apoyo medio

Análisis: Mediante la evaluación del tobillo en el apoyo medio se obtuvieron los siguientes resultados: En el primer rango 87 a 92°- el 17.24% equivale al tobillo izquierdo y el 13.79% al tobillo derecho, en el segundo rango -93 a 98°- se evidencia mayor porcentaje en el tobillo derecho con 17.24% y el 13.79% en el tobillo izquierdo, en el tercer rango -99 a 104°- el tobillo izquierdo obtuvo un mayor porcentaje con 31.03% y el derecho con 24.14%. En el cuarto rango -105 a 110°- se observa la mayor diferencia entre porcentajes, con un 20.69% en el tobillo izquierdo y un 31.03% en el tobillo derecho, por último, en el quinto rango -111 a 116°- el tobillo izquierdo equivale al 17.24% mientras que el tobillo derecho 13.79%. La media es 102.06°.

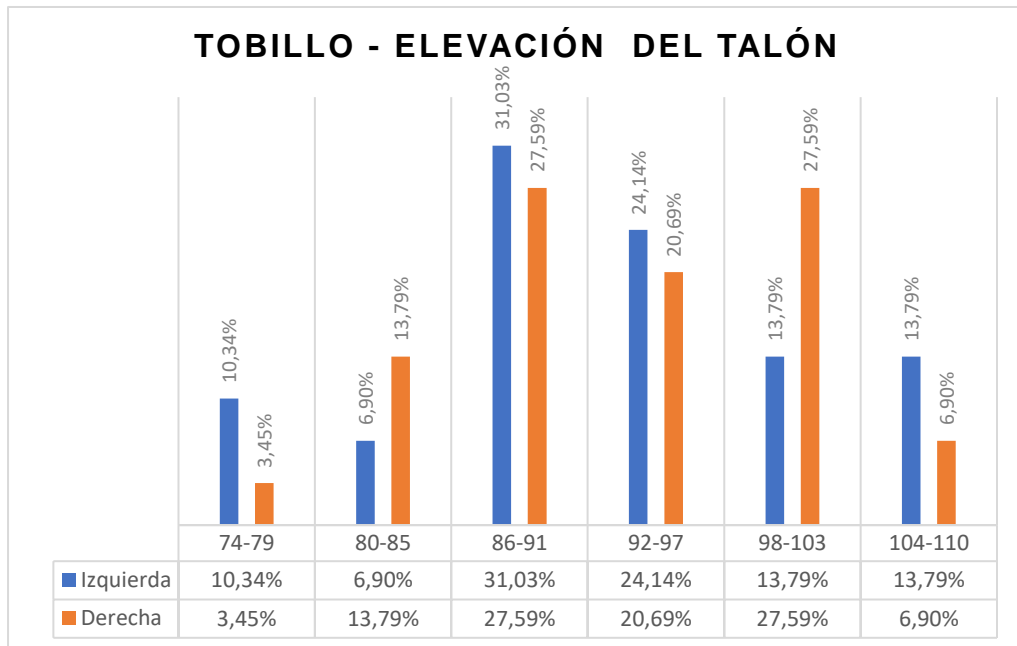


Figura N°19. Grados del tobillo – Elevación del talón

Análisis: Dividimos los resultados en 6 rangos. En el primer rango -47 a 79°- el 10.34% pertenece al tobillo izquierdo y el 3.45% al tobillo derecho, en el segundo grado -80 a 85°- el tobillo izquierdo presenta 6.90% mientras que el derecho 13.79%, en el tercer rango -86 a 91°- encontramos el mayor porcentaje de resultados, el tobillo izquierdo con 31.03% y el derecho con 27.59%. El cuarto rango -92 a 97°- el tobillo izquierdo presenta un 24.14% y el derecho 20.69%, en el quinto rango -98 a 103° encontramos una diferencia significativa, el tobillo izquierdo con 13.79% y en un mayor porcentaje el tobillo derecho con 27.59%, en el sexto y último rango el tobillo izquierdo presenta un mayor porcentaje con 13.79% y el derecho 6.90%. La media es de 92.51°

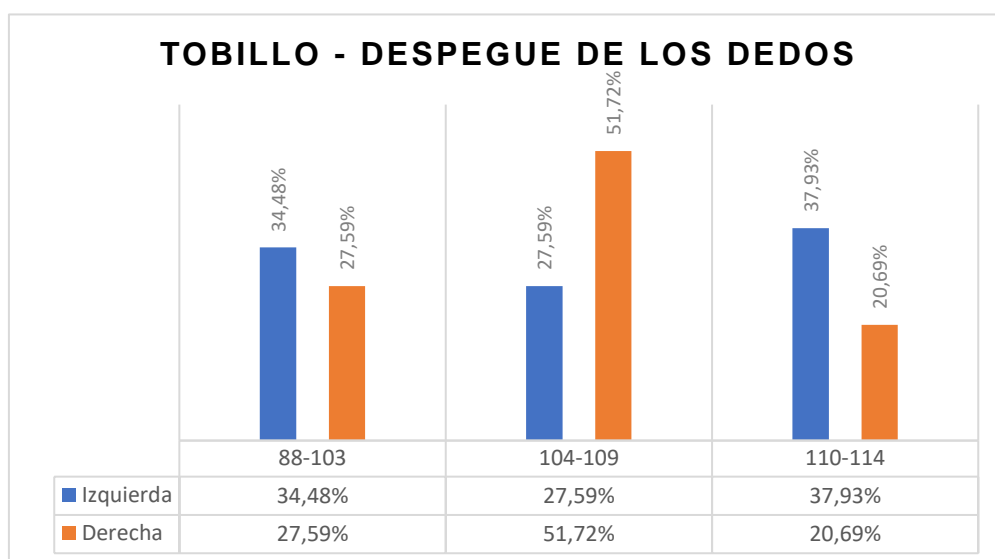


Figura N°20. Grados de Tobillo – Despegue de los dedos

Análisis: Por último, evaluamos el tobillo en la subfase de despegue de los dedos, dividimos los resultados en 3 rangos: En el primero de 88 a 103° el tobillo izquierdo representa el 34.48% y el tobillo derecho 27.59%, en el segundo rango de 104 a 109° se encuentra el mayor porcentaje de resultados, donde el tobillo izquierdo obtuvo 27.59% y el derecho 51.72%, por último, en el tercer rango de 110 a 114°, el 37.93% pertenece al tobillo izquierdo y 20.69% al derecho. La media es de 105.55°.

Tabla 3. Componentes de la marcha

Componentes de la marcha	Media	Desviación estándar
LONGITUD DE PASO (cm)	42.46859649	10.9177816
LONGITUD DE PASO COMPLETA (cm)	89.60105263	519.033931
CADENCIA DEL PASO (paso x minuto)	94.24561404	15.21662707
ANCHO DEL PASO	16.62561404	1.346617479
VELOCIDAD (metro/segundos)	0.613259109	0.173975857

Nota: Se presenta la media y la desviación estándar de los componentes de la marcha.

9. CONCLUSIONES

- En la evaluación biomecánica estática realizada mediante el test postural, encontramos, el 91% de la población presenta escoliosis, el 54% padece de hipercifosis. En la rodilla, en el 87.80% se evidencia genu valgum, mientras que el 62% evidencia genu flexum en la rodilla izquierda y 57% en la derecha. El porcentaje de talón varo es alto, siendo de 96%. Al realizar la evaluación biomecánica dinámica de la fase de apoyo, con ayuda del software Kinovea, se concluyó que la articulación más afectada fue el tobillo en la subfase de contacto inicial.
- El análisis general evidencia un alto porcentaje de rodillas y talón en varo, esto y la debilidad de los músculos tibiales, peróneos y extensores de los dedos ocasiona que el talón no realice completamente el contacto en el suelo durante la fase de contacto inicial, haciendo que se salte a la fase de apoyo plantar, provocando que el impacto del pie al suelo sea más enérgico. La mayoría de los pacientes presentaron Genu flexum de rodilla por el acortamiento de los músculos del compartimento posterior del muslo. Una de las alteraciones más frecuentes es la hipercifosis, que ocasiona que el centro de gravedad se desplace hacia delante durante la marcha, evidenciando acortamiento de la cadena cruzada anterior. Los rangos de la cadera en la marcha se van a alterar por el acortamiento del psoas iliaco lo que origina que el glúteo mayor disminuya su acción.
- Al momento de la marcha el paciente disminuye el paso, la zancada, la cadencia del paso, la velocidad y aumenta el ancho del paso. El movimiento de la cintura escapular en coordinación con los miembros inferiores disminuye y los hombros se encuentran en rotación interna para intentar mantener el equilibrio. La gonartrosis es un desencadenante para la presencia de alteraciones en la marcha, sin embargo, existen otros factores que junto a esta patología hacen que la marcha se vuelva más lenta y que progresivamente pierda su funcionalidad.

10. RECOMENDACIONES

- Para evaluar la marcha con el software Kinovea, es importante que el usuario sea independiente porque las ayudas técnicas alteran los resultados. Realizar el análisis Biomecánico de la marcha a partir del cuarto paso, ya que al comenzar a caminar la persona trata de hacerlo de manera correcta y no se verá reflejada su verdadera marcha, afectando al estudio.
- Es importante trabajar con un equipo multidisciplinario que lleve un control integral del paciente, sin descuidar no solo la condición física, sino también el ámbito funcional y psicológico, enfocándose en optimizar su calidad de vida para evitar el progreso de las alteraciones musculoesqueléticas propias de la enfermedad.
- Incentivar al personal de la salud que labora en el Programa de envejecimiento activo a utilizar el software Kinovea como herramienta para el análisis de la marcha.
- Realizar al menos 2 a 3 veces por semana la guía de ejercicios con la supervisión de un profesional para que lleve el control de la postura y la frecuencia. En caso de hacerlo en casa tomar en cuenta los parámetros señalados en la guía, para poder realizar el ejercicio de manera correcta tomando las medidas necesarias, respetando el tiempo de cada ejercicio y su periodo de descanso.
- Se recomienda que esta investigación sea utilizada para realizar estudios a futuro que permitan relacionar las alteraciones biomecánicas con el grado de gonartrosis.

11. PRESENTACIÓN DE PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

11.1. Tema de propuesta

Guía práctica de ejercicios terapéuticos dirigidos a pacientes con gonartrosis grado I y II para prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha.

11.2. Objetivo general

Diseñar una guía práctica de ejercicios terapéuticos dirigidos a pacientes con gonartrosis grado I y II para prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha.

11.2.1. Objetivos específicos

- Realizar una guía práctica de ejercicios terapéuticos para gonartrosis grado I y II especificando los parámetros para tener en cuenta para su ejecución.
- Entregar el modelo de la guía práctica de ejercicios terapéuticos al Programa de Envejecimiento Activo para que sea puesto en práctica.
- Exponer la guía a cada uno de los usuarios evaluados, explicándoles la importancia del ejercicio terapéutico y los beneficios que este aporta para mejorar su calidad de vida.

11.3. Justificación

Los pacientes con artrosis frecuentemente temen aumentar su actividad física por temor a empeorar su condición basal. De acuerdo con la evidencia disponible, la actividad física en intensidad y tiempos controlados resulta en grandes beneficios y el temor bien fundado debe ser a la inactividad. (Negrín & Olavarría, 2014, p. 807) Es por eso que este trabajo de titulación pretende mediante las evaluaciones biomecánicas de la marcha en fase de apoyo, brindar información para poder conocer el tipo de alteraciones que presentan estos pacientes con gonartrosis, mediante el análisis visual junto con el test postural y la ayuda del Software Kinovea, con el objetivo de poder

mejorar su calidad de vida y evitar que la sintomatología avance. Por lo cual se diseñó una guía de ejercicios terapéuticos dividida en diferentes fases, como la de calentamiento, ejercicios aeróbicos, ejercicios de fortalecimiento, estiramiento-flexibilidad y reeducación de la marcha.

11.4. Parámetros del ejercicio

- Se inicia realizando de 5 a 10 repeticiones, tomando en cuenta el tiempo de reposo y la resistencia física de cada paciente.
- El tiempo de reposo sugerido entre una actividad y otra es de 2 a 3 minutos.
- El ejercicio irá aumentando progresivamente evitando la fatiga y respetando los tiempos establecidos.

FRECUENCIA	CALENTAMIENTO	FORTALECIMIENTO	EJERCICIOS DE REEDUCACIÓN DE MARCHA	ESTIRAMIENTO Y FLEXIBILIDAD
2 a 3 días por semana.	1 serie de 10 repeticiones cada ejercicio.	1 serie de 5 a 10 repeticiones cada ejercicio.	Depende de cada ejercicio.	1 serie de 10 repeticiones cada ejercicio y mantener 5 segundos el estiramiento.
TIEMPO	15 min	15min	20min	10min

11.5. Observaciones

- Es importante realizar el calentamiento antes de realizar una actividad física.
- Realizar estiramientos después de la actividad física.
- Utilizar ropa cómoda que no obstaculice el movimiento.
- Hidratarse durante la actividad física.
- Evitar la fatiga física, no excederse al realizar los ejercicios.
- La resistencia física depende de cada paciente, por lo que es un factor importante a tener en cuenta al ir aumentando la intensidad del ejercicio.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**GUÍA PRÁCTICA DE EJERCICIOS TERAPÉUTICOS DIRIGIDOS A
PACIENTES CON GONARTROSIS PARA PREVENIR EL DETERIORO
POSTURAL Y REEDUCAR LA MARCHA.**







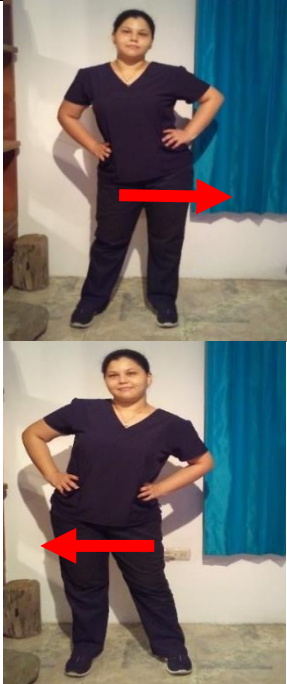

AUTORAS:


Grecia García.

Salma Moretta.




PRIMERA FASE: CALENTAMIENTO


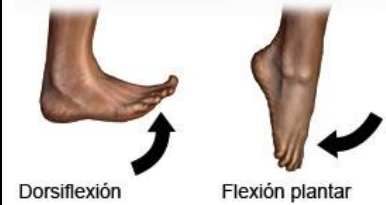

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
<p>Movilizaciones de cabeza y cuello</p>	<p>Llevar la cabeza de arriba hacia abajo, luego izquierda a derecha. Se los puede realizar de pie o sentado.</p>	<p>1 serie de 10 repeticiones, 5 de cada lado.</p>	
<p>Movilización de hombros.</p>	<p>Llevar los hombros de arriba hacia abajo y luego de forma circular. Se los puede realizar de pie o sentado.</p>	<p>1 serie de 10 repeticiones, 5 de cada lado.</p>	
<p>Movilizaciones de brazos</p>	<p>Se elevan los brazos lateralmente y se los mueve de forma circular. Se los puede realizar de pie o sentado.</p>	<p>1 serie de 10 repeticiones</p>	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Movilización de las muñecas	Se mantienen las manos en puño y se mueven circularmente de derecha a izquierda. Se los puede realizar de pie o sentado.	1 serie de 10 repeticiones.	
Movilización de cadera	Abra los pies, con las manos en la cintura, se lleva la cadera de derecha a izquierda.	1 serie de 10 repeticiones, 5 de cada lado.	
Movilización de rodilla	De pie, con las manos en las rodillas flexionándolas un poco, se mueven las rodillas de forma circular.	1 serie de 10 repeticiones, 5 de cada lado.	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Movilización tobillo.	Parado, colocando el pie en punta se realizan movimientos circulares.	1 serie de 10 repeticiones, 5 de cada lado.	

SEGUNDA FASE: FORTALECIMIENTO

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Abrir y cerrar los brazos	Siéntese en una silla y mantenga la espalda recta junto con los pies apoyados al suelo. Sostenga las pesas con las palmas de las manos y levante los brazos manteniéndolos durante varios segundos, luego bájelas hacia los lados.	1 serie de 10 repeticiones	
Ejercicios de bíceps	De pie sostenga las pesas con la mano, lleve el brazo hacia arriba y flexione el codo, mantenga la posición durante varios segundos y baje lentamente.	1 serie de 10 repeticiones 5 de cada lado.	
Levantarse de una silla	Siéntese en la mitad de la silla, tenga las rodillas flexionadas y los pies separados, póngase de pie usando las manos lo menos posible y vuelva a sentarse.	1 serie de 5 repeticiones	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Flexión plantar	De pie, agarrado al borde de una mesa, póngase de puntillas lentamente hasta llegar lo más alto. Permanezca en esta posición varios segundos y vaya descendiendo los talones hasta llegar al suelo	1 serie de 10 repeticiones	
Flexión dorsal y plantar	Siéntese en una silla y mantenga la espalda recta. Lleve los dedos de los pies hacia arriba, despacio regrese a la posición inicial y después dirija los pies hacia abajo en puntilla.	1 serie de 10 repeticiones	
Inversión y Eversión	Siéntese en una silla y mantenga la espalda recta. Mueva sus dedos hacia el centro, mirándose el uno al otro, despacio regrese a la posición inicial y luego mueva sus dedos hacia afuera.	1 serie de 10 repeticiones	




EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Flexión de los dedos del pie	Siéntese en una silla y mantenga la espalda recta con los pies contra el piso, agarre el centro de la toalla con los dedos de los pies y traiga la toalla hacia usted.	1 serie de 10 repeticiones	
Extensión de cadera	Póngase de pie, agarrado al borde de una mesa y eleve la pierna hacia atrás lentamente, permanezca en esta posición y comience a subir la pierna hasta llegar a su posición inicial.	1 serie de 10 repeticiones 5 de cada lado.	
Abrir y cerrar la cadera	Póngase de pie, agarrado al borde de una mesa con los pies un poco separados y levante una pierna hacia el costado permanezca en esta posición y bájela.	1 serie de 10 repeticiones 5 de cada lado.	



TERCERA FASE: EJERCICIOS REEDUCACIÓN DE LA MARCHA


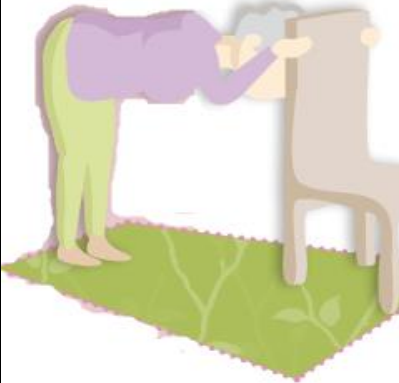

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Deambulación lateral	Caminar en sentido lateral con la ayuda de las paralelas, comenzar con pasos cortos y continuar con unos más largos.	Realizar 5 vueltas en las paralelas	
Deambulación hacia delante	Caminar flexionando la cadera, y apoyando primero el talón y después la planta del pie.	Realizar 5 vueltas en las paralelas	
Pararse sobre un pie	Párese sobre un pie detrás de una silla que sea firme, sosteniéndose de la silla para mantener el equilibrio, se cuenta hasta 10 y lo realizamos de nuevo.	1 serie de 10 repeticiones. 5 de cada lado.	



EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Caminata de equilibrio	<p>Elevar los brazos hacia los lados hasta la altura de los hombros, con la mirada hacia el frente escoger un punto de referencia para mantener la mirada.</p> <p>Caminar en línea recta con un pie en frente del otro.</p>	Realizan de 5 a 10 pasos.	

CUARTA FASE: ESTIRAMIENTO Y FLEXIBILIDAD

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Estiramiento de miembros superiores	Ubicar la palma de la mano izquierda en el lado lateral derecho de la cabeza y aplicar presión realizando una inclinación lateral.	1 serie de 5 repeticiones cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	
Estiramiento de miembros superiores	Flexionar el codo, ubicar la mano sobre la paleta opuesta y con la otra mano realizar presión sobre el codo. Repita con el lado contrario.	1 serie de 5 repeticiones cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	
Estiramiento de miembros superiores	Flexionar el hombro izquierdo llevando la palma de la mano sobre la paleta derecha y con la ayuda de la mano contraria hacer presión sobre el codo.	1 serie de 5 repeticiones, cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Estiramiento y flexibilidad de miembros superiores	<p>Parece a unos 15 cm frente a una pared, con los pies separados y alienados con los hombros, incline su cuerpo hacia adelante y ponga las palmas de las manos sobre la pared.</p> <p>Manteniendo la espalda recta, lentamente camine sobre la pared con las manos hasta intentar llegar al techo.</p>	1 serie de 5 repeticiones, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	
Estiramiento y flexibilidad de miembros superiores	<p>Siéntese en una silla, mantenga los pies sobre el suelo alineados a los hombros, eleve lo brazos con las palmas de mano hacia delante y lleve hacia atrás los brazos.</p>	1 serie de 5 repeticiones, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Estiramiento y flexibilidad de miembros superiores	Entrelazar los dedos de las manos, estirar los brazos hacia arriba, después izquierdo, regresar al centro y llevarlos al lado derecho	1 serie de 5 repeticiones de cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	
Estiramiento de isquiotibiales	Póngase de pie detrás de una silla y agárrese con las dos manos al respaldar, vaya inclinando el cuerpo hacia delante hasta que el tronco este paralelo al suelo.	1 serie de 5 repeticiones, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	
Estiramiento de gastrocnemio	Siéntese en una silla y reclínese hacia atrás con los pies descalzos, deslice las piernas hacia al frente, doble los dedos de los pies junto con el tobillo y manténgase en esa posición.	1 serie de 5 repeticiones de cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Estiramiento cuádriceps	<p>Acuéstese hacia un lado de su cuerpo, doble la rodilla del lado contrario al que se acostó, coja el talón de esa pierna con la mano del mismo lado y vaya tirando suavemente hacia atrás. Permanezca en esta postura varios segundos.</p>	1 serie de 5 repeticiones de cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	
Estiramiento de músculos externos de cadera	<p>Acuéstese boca arriba con las rodillas flexionadas, mantenga los hombros pegados al suelo y gire las rodillas lentamente hacia un lado tanto como pueda. Permanezca en esta postura varios segundos.</p>	1 serie de 5 repeticiones de cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	FOTO
Estiramiento músculos internos de cadera	Acuéstese boca arriba con las rodillas flexionadas, mantenga los hombros pegados al suelo y baje la rodilla hacia un lado. Permanezca en esta postura varios segundos.	1 serie de 5 repeticiones de cada lado, manteniendo 5 segundos el estiramiento.	

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, M., Briñez, S., Guarín., Ruíz, P., & Zapata, G. M. C. (2013). Marcha: Descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura. *CES Movimiento y Salud*, 1(1), 29-43.
- Alfaro, I., Espinoza, W., Alfaro, C., Calvo, A., Alfaro, I., Espinoza, W., Calvo, A. (2019). Patrón de marcha normal en adultos mayores costarricenses. *Acta Médica Costarricense*, 61(3), 104-110.
- Alfonso, L., & Ávila, A. (2014). Cambios cinemáticos de la marcha en pacientes con artrosis de rodilla con diferentes descargas de peso. *Ciencias de la Salud*, 12(3), 319-329. <https://doi.org/10.12804/revsalud12.03.2014.02>
- Bravo, T., Téllez, Z., Hernández, S., Pedroso, I., Martín, J., & Fernández, I. (2015). Calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores con gonartrosis. *Invest Medicoquir*, 7(1), 59-76.
- Bustamante, Á., Burillo, P., & Cela, J. (2016). *Gestión y evaluación del rendimiento en baloncesto: Una revisión sistemática del software Management and performance analysis in basketball: A systematic review of software*. 29, 72-78.
- Calderón, J., & Ulloa, A. (2016). Cambios asociados al envejecimiento normal en los parámetros angulares de la marcha a una velocidad controlada. *Revista médica de Chile*, 144(1), 74-82. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872016000100010>
- Cerda, L. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 265-275. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70037-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70037-9)
- Chalem, C., Arango, E., Díaz, E., Duperly, J., Forero, P., Llinás, J., Velásquez, D. (2017). *Recomendaciones sobre diagnóstico, prevención y tratamiento farmacológico y no farmacológico de la osteoartritis (OA) de rodilla*. 27, 160-184. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v27n2a4>

- Charmant, J. (2019). Kinovea. Recuperado de Kinovea.org website: <https://www.kinovea.org/>
- Garriga, M. (2014). Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Atención Primaria*, 46, 3-10. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(14\)70037-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(14)70037-X)
- Giménez Basallote, S., & Martínez García, V. (2017). *Manejo práctico del paciente con artrosis*. Madrid: IMC.
- Gómez Navas, V. (2015, agosto 16). Artrosis cuando las articulaciones de afectan. *Semana*, 1099. Recuperado de <https://www.pressreader.com/ecuador/semana-ecuador/20150816/281659663776230>
- Hanisah, A., Ahmad, F., Madete, J., Herawati, L., & Mahmud, J. (2017). Measuring Ankle Angle and Analysis of Walking Gait using Kinovea. *Meditec*, 240-250. Malasia.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P., Valencia, S., & Mendoza, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). México, D.F.: McGraw-Hill Education.
- Ibarra, L., Fernández, J., Eugenin, A., & Beltrán, A. (2015). Efectividad de los agentes físicos en el tratamiento del dolor en la artrosis de rodilla: Una revisión sistemática. *Revista Médica Electrónica*, 37(1), 3-17.
- Jacas, D., Friol, J., Rodríguez, E., González, J., & Álvarez, R. (2007). Eficacia de la fisioterapia en pacientes con gonartrosis en el centro nacional de rehabilitación julio Diaz. *Revista Cubana de Reumatología*, 9(10), 7.
- Klöpfer-Krämer, I., Brand, A., Wackerle, H., Müßig, J., Kröger, I., & Augat, P. (2019). Gait analysis—Available platforms for outcome assessment. *Injury*. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.11.011>
- Latarjet, M., & Ruiz, A. (2019). *Anatomía humana* (5ta ed.). Buenos Aires; Madrid [etc.: Panamericana.

- Lippert, H. (2013). *Anatomía con orientación clínica para estudiantes* (1.^a ed., Vol. 1). Madrid: Marbán.
- Martínez, R., Martínez, C., Calvo, R., & Figueroa, D. (2015). Osteoarthritis (artrosis) de rodilla. *Elsevier*, 56(3), 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.rchot.2015.10.005>
- Mecoli, C. (2019, marzo). Osteoarthritis Espanol. Recuperado 12 de febrero de 2020, de Colegio Estadounidense de Reumatología website: <https://www.rheumatology.org/I-Am-A/Patient-Caregiver/Enfermedades-y-Condiciones/Osteoarthritis>
- Mena, R. (2016). *Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de Diagnóstico Integral «Concepción»*. 15(1), 17-26.
- Ministerio del Ambiente. *Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador.pdf*. (2018).
- Negrín, R., & Olavarría, F. (2014). Artrosis y ejercicio físico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(5), 805-811. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70111-7](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70111-7)
- OMS. (2018, abril 16). Obesidad y sobrepeso. Recuperado 12 de febrero de 2020, de Organización mundial de la salud website: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Raffino, E. (2020, febrero 12). *Investigación no Experimental: Concepto, Tipos y Ejemplo*. Recuperado 21 de febrero de 2020, de <https://concepto.de/investigacion-no-experimental/>
- Rodríguez, G., Burga, D., Cipriano, G., Ortiz, J., Tello, T., Casas, P., Varela, F. (2017). Factores asociados a velocidad de marcha lenta en adultos mayores de un distrito en Lima, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(4), 619-626. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3025>
- Sanchis, E., Sancho, J., Roda, A., & Pascual, J. (2016). Análisis cinético y cinemático de las articulaciones del mediopié durante la marcha en sujetos sanos: Consideraciones clínicas. *Revista Española de Podología*, 27(2), 59-65. <https://doi.org/10.1016/j.repod.2016.10.004>

- Sgaravatti, A., Santos, D., Bermúdez, G., & Barboza, A. (2018). Velocidad de marcha del adulto mayor funcionalmente saludable. *Anales de la Facultad de Medicina*, 5(2), 93-101. <https://doi.org/10.25184/anfamed2018v5n2a8>
- Solis, U., Prada, M., Molinero, C., De Armas, A., García, V., & Hernández, A. (2015). Rasgos demográficos en la osteoartritis de rodilla. *Revista Cubana de Reumatología*, 17(1), 32-39.
- Subervier, L. (2017). Empleo del ejercicio en la fisioterapia como tratamiento de la osteoartrosis de rodilla en adultos mayores. 62(1), 44-53.
- Subirana, R., & Adell, M. (2020). Valoración de la marcha en los ancianos. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 27(1), 4-10. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2019.05.013>
- Wainstein, E. (2014, agosto 19). Patogénesis de la Artrosis. *Clínica Las Condes*, 25(5), 723-727.

ANEXOS

Anexo 1. Permiso

FCM-TF-510-2019
Guayaquil, 11 de noviembre del 2019

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERAS:
Medicina
Enfermería
Odontología
Nutrición y Dietética
Fisioterapia

ACREDITACIÓN COMPROMISO DE TODOS

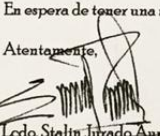
VQR COTECNA COMPAÑÍA ISO 9001:2015 CERTIFICADA
Certificado No EC SG 2018002043

PBX: 3804600
Ext. 1801-1802
www.ucsg.edu.ec
Apartado 09-01-4671
Guayaquil-Ecuador

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y FISIOTERAPIA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Doctor
Ricardo Moreno
Director Médico del Hospital Básico Durán IESS
En su despacho.-

De mis consideraciones:
Por medio de la presente, solicito formalmente a usted conceda la autorización correspondiente para la Srta. Grecia Edith García Ulloa portadora de la cédula de identidad #093147470-4 y la Srta. Salma Noemi Moretta Ruiz con cédula de identidad #095296881-9, egresadas de la Carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, realicen el proyecto de investigación con el tema: "VALORACIÓN MUSCULAR DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA Y SU RELACIÓN CON EL DOLOR EN ADULTOS MAYORES CON GONARTROSIS".
Este trabajo es un requisito fundamental para optar por el título de Licenciada en Terapia Física.
En espera de tener una respuesta favorable, anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,

Ldo. Stalin Lizado Auri, Mgs.
Director
Carrera de Fisioterapia - Terapia Física
C.c. Archivo

22/Nov/2019
Dr. Flor
Derecha

HOSPITAL BÁSICO DURAN
Mgs. Ricardo Moreno Sotomayor
DIRECTOR MEDICO

HOSPITAL BÁSICO SECRETARÍA - DIRECCIÓN
RECIBIDO
HO:
13 NOV 2019 11:07
FUNCIONARIO QUE RECIBE

22.11.2019 Aprobado
14:15
HOSPITAL BÁSICO DURAN
UNIDAD DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN
#ESS

Coordinar con Ldo. Vinuesa

Anexo 2 Historia Clínica



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

HISTORIA CLÍNICA DEL ADULTO

Responsable: _____ N.º Ficha: _____
Lugar Prácticas: _____ Fecha de Elaboración: _____

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ANAMNESIS

Nombre y Apellido: _____
Lugar/ Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____
Estado Civil: _____ Ocupación: _____ N.º Hijos: _____
Teléfono: _____ Dirección: _____

ANTECEDENTES DEL PACIENTE

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas: _____
Síntomas durante el último año: _____
Alergias: _____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar: _____

ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS PERSONALES

Intervenciones quirúrgicas: _____
Fecha y tipo de intervención: _____
Implantes: _____

ANTECEDENTES GINECO-OBSTÉTRICOS

La paciente está embarazada o cree que podría estarlo: _____
Embarazos: _____
Abortos: _____ Cesáreas: _____ Otros tratamientos: _____

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

El paciente es fumador: _____ Número de cigarrillos/día: _____
El paciente es exfumador: _____ Número de cigarrillos/día: _____
El paciente es bebedor habitual: _____ Durante días/semana: _____
Realiza ejercicio: _____ Durante días/semana: _____

ANTECEDENTE FARMACOLÓGICO

El paciente tiene prescrito para el problema actual:

Especificaciones sobre la medicación:

Se automedica con: _____

El paciente ha consultado a Fisioterapeuta/ Médico Especialista:

DIAGNÓSTICO:

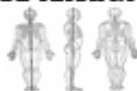
IMC

PESO	ALTURA
RESULTADO:	

Anexo 3 Test postural



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
CARRERA DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA



HOJA DE EVALUACION ERGONOMICA

NOMBRES:
EDAD :
LUGAR :
S

APELLIDOS:
SEXO :
FECHA :

POSTURA EN DIFERENTES ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA

1- DE PIE	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
2- SENTADO	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
2.1 AL INCORPORARSE A POSICION DE PIE	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
3- AL DORMIR	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
3.1- COLCHON	ADECUADO	<input type="checkbox"/>	INNADECUADO	<input type="checkbox"/>
3.2- ALMOHADA	ADECUADA	<input type="checkbox"/>	INNADECUADA	<input type="checkbox"/>
4- AL LEVANTARSE DE LA CAMA	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
5- AL RECOGER UN OBJETO	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
6- AL LEVANTAR Y CARGAR PESO	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
7- AL VESTIRSE	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
8- AL CONDUCIR	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
9- AL PLANCHAR	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
10- AL LAVAR	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
11- AL CEPILLAR DIENTES:	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
12- AL REALIZAR ACTIVIDADES MANUALES	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
12.1 MOBILIARIO DE TRABAJO	ADECUADO	<input type="checkbox"/>	INNADECUADO	<input type="checkbox"/>
13- AL CAMINAR	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>
13.1 CALZADO	ADECUADO	<input type="checkbox"/>	INNADECUADO	<input type="checkbox"/>
13.2 USO DE CARTERA	CORRECTA	<input type="checkbox"/>	INCORRECTA	<input type="checkbox"/>



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
CARRERA DE TECNOLOGIAS MEDICAS
AREA DE TERAPIA FISICA



HOJA DE EVALUACION POSTURAL

NOMBRES:
EDAD
LUGAR

APELLIDOS:
SEXO
FECHA :

1-TIPO CORPORAL: DELGADO MEDIO DELGADO
ROBUSTO MEDIO ROBUSTO

2- PESO **3- TALLA**

4. ALINEACIÓN CORPORAL:

VISTA ANTERIOR:

1- CABEZA

1.1 PABELLON AURICULAR (SIM. ASIM.)
1.2 CABEZA INCLINADA (DER. IZQ.)
1.3 CABEZA ROTADA (DER. IZQ.)

2- CINTURA ESCAPULO HUMERAL

2.1 ALINEACION DE HOMBROS (SIM. ASIM.)

3- TORAX

NORMAL TONEL QUILLA EMBUDO

4- CADERA

4.1 SIMETRIA DE LINEA BILIACA ANTERIOR (SIM. ASIM.)
4.2 COXA VALGA
4.3 COXA VARA

5- RODILLAS

5.1 SIMETRIA DE LINEA BI-ROTULIANA (SIM. ASIM.)
5.2 GENU VALGUM
5.3 GENU VARUM

6- PIE

6.1 PIE PLANO
6.2 PIE FLEXIBLE
6.3 PIE ADDUCTUS O METATARSO VARO
6.4 EQUINO VARO SUPINADO
6.5 PIE TALO
6.6 PIE EQUINO
6.7 VALGO
6.8 VARO

7- DEDOS:

DERECHOS DE AUTOR

- 7.1 DEDOS MARTILLO
- 7.2 HALLUX VALGUS
- 7.3 OTROS

VISTA LATERAL:

1- CABEZA

- 1.1 MENTON RETRAIDO
- 1.2 MENTON PROTUIDO

2- CINTURA ESCAPULO HUMERAL

- PROYECCIÓN DE ESCAPULAS

3- COLUMNA

- 3.1 HIPERCIFOSIS
- 3.2 HIPERLORDOSIS

4- RODILLAS

- 6.4 GENU RECURBATUM
- 6.5 GENU FLEXUM

VISTA POSTERIOR:

1- CINTURA ESCAPULO HUMERAL

- 1.1 HOMBROS CAIDOS
- 1.2 HOMBROS PROTUIDOS
- 1.3 ESCAPULA ALADA ADDUCIDA BILATERAL - DERECHA - IZQUIERDA
- 1.4 ESCAPULA ALADA ABDUCIDA BILATERAL | DERECHA - IZQUIERDA

2- COLUMNA

- | | | | | | |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | C | D | L | CONC | CONV |
| 3.1 ESCOLIOSIS | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2 RECTIFICACION | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 3.3 DESIGUALDAD DE PLIEGUES Y ANGULOS DE LA CINTURA | | | | <input type="checkbox"/> | |

3- CADERA

- SIMETRIA DE PLIEGUES GLUTEOS (SIM. ASIM.)

4- PIES

- TALÓN VARO
- TALÓN VALGO

5- FLEXIBILIDAD:

- COLUMNA
- MIEMBROS INFERIORES

6- MARCHA:

- NORMAL ANTIALGICA CON APOYO CLAUDICANTE OTRAS

6- OBSERVACIONES:

Anexo 4: Evidencias fotográficas



Foto 1 Recolección de datos para la historia clínica



Foto 2 Toma de peso y talla para IMC



Foto 3 Colocando los puntos de referencia anatómica



Foto 4 Filmación de la marcha del paciente en el área de gerontogimnasia



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, García Ulloa, Grecia Edith con C.C: # 0931474704 y Moretta Ruíz, Salma Noemi con C.C: # 0952968816, autoras del trabajo de titulación: **Evaluación biomecánica de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis** previo a la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, **28 de febrero de 2020**

f. _____
Nombre: **García Ulloa, Grecia Edith**
C.C: **0931474704**

f. _____
Nombre: **Moretta Ruíz, Salma Noemi**
C.C: **0952968816**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación biomecánica de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis		
AUTOR(ES)	García Ulloa, Grecia Edith Moretta Ruíz, Salma Noemi		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Andino Rodríguez, Francisco Xavier		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias Médicas		
CARRERA:	Carrera Terapia Física		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciada en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	28 de febrero de 2020	No. DE PÁGINAS:	101
ÁREAS TEMÁTICAS:	Salud pública en terapia física		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Gonartrosis, biomecánica, evaluación de la marcha, alteraciones biomecánicas, envejecimiento.		
RESUMEN/ABSTRACT	<p>La gonartrosis es una enfermedad degenerativa y progresiva causada por el desgaste del cartílago que está relacionada al proceso de envejecimiento. Las manifestaciones clínicas más comunes son la inflamación, limitación funcional, en etapas más avanzadas se presentan genu varo o valgo y pérdida de los rangos articulares, por lo cual el patrón de la marcha se puede ver alterado. El objetivo del trabajo fue determinar las alteraciones biomecánicas de la marcha en la fase de apoyo en pacientes con gonartrosis. La metodología tuvo un alcance descriptivo, enfoque cuantitativo y diseño transversal ya que se describió características importantes de la patología y se evaluó a los pacientes en un único momento, con una muestra de 100 pacientes en edad comprendidas entre 60 a 90 años. Obteniendo como resultado en la evaluación estática talón varo en 96%, escoliosis en 91%, genu valgum en 88%, genu flexum en 62% y 54% presentó hipercifosis. En la evaluación dinámica la articulación más afectada fue el tobillo, que disminuye su rango articular en 23 grados en la subfase de contacto inicial. La gonartrosis es un desencadenante para la presencia de alteraciones en la marcha, sin embargo, existen otros factores que junto a esta patología hacen que la marcha se vuelva más lenta y que progresivamente pierda su funcionalidad. Es necesario el diseño de una guía práctica de ejercicios terapéuticos que ayuden a prevenir el deterioro postural y reeducar la marcha, se recomienda realizar los ejercicios mínimo 2 a 3 veces por semana.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	CON	Teléfono: +593985081636 +593 991709076	E-mail: geguccoco@hotmail.com salmamoretta@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	CON LA DEL	Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odila Teléfono: +593 -4-3804600 ext. 1837 E-mail: isabel.grijalva@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			