



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**  
**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD**  
**“LUIS FELIPE MOCANDA”**  
**POLISAL**

*“2022:Vamos por más victorias educativas”*

**Departamento de Fisioterapia**

**Tesis de graduación para optar al título de Licenciatura en Fisioterapia**

**Tema:**

Evaluación de los tratamientos fisioterapéutico en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.

**Autores:**

Br. Michael Josué Moraga Hernández

Br. Gloria María Narváez Fajardo

Br. Yara Siham Rodríguez Mena

**Tutor:**

MSc. Erick Alexander de Jesús Chamorro Segovia

Managua 11 de Febrero del 2022.

*¡ A la Libertad por la Universidad ¡*



### CARTA AVAL DEL TUTOR

La Monografía es el resultado de un proceso académico investigativo llevado a cabo por estudiantes como forma de culminación de estudios. El propósito es resolver un problema vinculando la teoría con la práctica; se desarrolla desde un enfoque cualitativo, cuantitativo o mixto, potenciando las capacidades, habilidades y destrezas investigativas, y contribuye a la formación del profesional que demanda el desarrollo económico, político y social del país

El presente estudio Monográfico se realiza con el propósito de optar al título de Licenciatura en Fisioterapia, dicho estudio corresponde al tema:

*Evaluación de los tratamientos fisioterapéuticos en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asiste a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.*

*Autores:*

*Br. Michael Josué Moraga Hernández, número de carnet: 16-02588-3*

*Br. Gloria María Narváez Fajardo, número de carnet: 04-65049-3*

*Br. Yara Siham Rodríguez Mena, número de carnet: 15-09801-0*

Reúne los requisitos académico y científico conforme lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico estudiantil, Modalidades de Graduación de la Unan-Managua. Aprobado en mayo del 2017. Cumpliendo los artículos; Art. 24 inciso a, b, c, d y f. Art. 33 y 34 de la normativa para las modalidades de graduación como formas de culminación de los estudios. Plan de estudios 2016, aprobado por el consejo Universitario en sesión ordinaria No. 21-2012 el 26 de octubre del 2012.

Después de revisarlo doy el aprobado para su defensa.

Se extiende la presente a los once días del mes de febrero del año 2022.

**Atentamente**



**MSc. Erick Alexander de Jesús Chamorro Segovia**  
**Docente del departamento de Fisioterapia.**

**¡A la Libertad por la Universidad!**

Rotonda Universitaria Rigoberto López Pérez, 150 Metros al Este, Código Postal: 663 - Managua, Nicaragua

Teléfonos 505 22770267 | 22770269, Ext. 6118

Correo: [ips@unan.edu.ni](mailto:ips@unan.edu.ni) | [www.unan.edu.ni](http://www.unan.edu.ni)

## **DEDICATORIA**

Dedicamos nuestra tesis monográfica a Dios en primer lugar, por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad, amor quien está sobre todas las cosas, nos alienta siempre por el buen camino y nos brinda la sabiduría necesaria para seguir adelante.

A nuestros padres por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser excelentes personas más que nada, por su amor, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que nos han infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante a lo largo de nuestra vida y de gran importancia a lo largo de nuestra carrera universitaria por formarnos y brindarnos ánimos.

A los maestros, por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales en el caminar de la carrera, por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional y siempre darnos los ánimos que necesitábamos.

A nuestro tutor MSc. Erick Alexander de Jesús Chamorro Segovia por habernos brindado su infinito apoyo, así como guiarnos de la mano en este arduo trabajo y por siempre darnos esa motivación extra que necesitamos y por ser una fuente de inspiración.

A mis amigos, que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y hasta ahora, seguimos siendo amigos a pesar de los tropiezos estamos de la mano para ayudarnos recíprocamente y servir al que lo necesita.

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua del recinto universitario Rubén Darío y en especial a la facultad del POLISAL en la carrera de la licenciatura en fisioterapia por permitirnos ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

*Los autores*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarnos su amor, su infinita misericordia, sabiduría, fuerzas, motivación para realizar este trabajo, por guiarnos en cada momento difícil de nuestras vidas y llegar a ser profesionales de calidad, por escucharnos, nunca abandonarnos, permitirnos seguir adelante de la mano de Dios, Jesús y María y por ser siempre nuestro punto de confianza cuando nos queríamos rendir.

A nuestros padres por su apoyo incondicional, amor, dedicación que siempre creyeron en nosotros y fueron el pilar que nos sustentaba, por su inmensa paciencia, por sus experiencias que nos hacían más fuerte en el transcurso de la carrera, por escucharnos y siempre inculcarnos los mejores valores que podemos tener.

A nuestros docentes del departamento de fisioterapia por ser los instructores en nuestra formación profesional, por cada tiempo que nos brindaban para explicarnos, por la paciencia y las buenas actitudes y aptitudes que tenían con nosotros, por todo el amor que recibimos como familia, y por cada consejo que nos daban en las situaciones difíciles.

*Los Autores*

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de cuatro tratamientos fisioterapéuticos en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, en el periodo de marzo 2021 a febrero del 2022. El estudio que se realizó es descriptivo, analítico, correlacional y cuasiexperimental. Además, fueron analizados los datos de las características sociodemográficas y características clínicas. Se analizó conforme el software estadístico SPSS, el que conlleva análisis de varianza factorial (ANOVA), mediante la modelación estadística avanzada, aplicando el análisis de post-hoc y tukey para la comprobación de tratamientos.

Por consiguiente, el análisis y discusión de los resultados, se demuestra las características más relevantes: conforme la participación con una muestra de 20 atletas seleccionados de manera aleatoria, con edades comprendidas entre 18-35 años predominando el sexo masculino con un 85% (17 atletas) y un 5% (1 atleta) del sexo femenino y el 10% (2 atletas) con una población entre 14-17 años, asimismo el nivel académico más alto es de secundaria y universidad inconclusa en su mayoría y lesiones que prevalecieron son: rotura de ligamentos colaterales (anterior y posterior) seguido de rotura de meniscos (lateral o medial).

Finalmente, los grados de dolor fueron variables según la escala de VAS oscilando entre 3-7 moderado, en la evaluación pretratamiento y postratamientos obteniendo que los síntomas de dolor disminuyeron. Todos los tratamientos abordados fueron positivos, sin embargo, el primer y cuarto tratamiento fisioterapéutico demostraron mejores resultados que los demás tratamientos que se abordaron en lesiones de rodilla, sustentando por los resultados obtenidos y por los participantes que calificaron estos tratamientos beneficiosos.

**Palabras clave:** Lesión, tratamientos fisioterapéuticos, características, atletas, análisis.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	<b>5</b>
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>6. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>8</b>
<b>6.1 Anatomía de la rodilla</b> .....	<b>8</b>
<b>6.2 Fisiología de la rodilla</b> .....	<b>9</b>
<b>6.3 Biomecánico</b> .....	<b>10</b>
<b>6.4 Definición de lesión</b> .....	<b>14</b>
<b>6.5 Características sociodemográficas de los atletas</b> .....	<b>14</b>
<b>6.5.1 Edad</b> .....	<b>14</b>
<b>6.5.2 Nivel académico</b> .....	<b>15</b>
<b>6.5.3 Ocupación</b> .....	<b>15</b>
<b>6.5.4 Nacionalidad</b> .....	<b>16</b>
<b>6.6 Patologías de rodilla en deportista</b> .....	<b>16</b>
<b>6.6.1 Esguince de rodilla</b> .....	<b>16</b>
<b>6.6.2 Distensión muscular de la rodilla</b> .....	<b>20</b>
<b>6.6.3 Rotura de meniscos</b> .....	<b>23</b>
<b>6.6.4 Bursitis</b> .....	<b>27</b>
<b>6.5 Lesión condral de rodilla</b> .....	<b>30</b>
<b>6.6 Tendinitis del tendón rotuliano</b> .....	<b>35</b>
<b>6.7 Lesión de ligamentos en deportista</b> .....	<b>38</b>
<b>6.8.1 Lesión de ligamento lateral externo</b> .....	<b>38</b>
<b>6.8.2 Lesión de ligamento lateral interno</b> .....	<b>42</b>
<b>6.8.3 Lesión de ligamento cruzado anterior</b> .....	<b>46</b>
<b>6.8 Lesiones musculares en deportista</b> .....	<b>49</b>

6.8.1	Lesión muscular de gemelo (gastrocnemios) .....	49
6.8.2	Lesión muscular de isquiotibiales.....	54
6.8.3	Lesión muscular de aductores.....	57
6.9	Tratamientos aplicados a lesiones de rodilla .....	59
6.9.1	Agentes físicos terapéutico .....	59
6.9.2	Crioterapia.....	60
6.9.3	Termoterapia.....	61
6.9.4	Electroterapia .....	62
6.9.5	Masoterapia .....	64
6.9.6	Ultrasonido terapéutico .....	65
6.9.7	Técnicas propias de fisioterapia .....	66
6.9.8	Pautas de ejercicios terapéuticos .....	71
7.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	75
8.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	76
8.1	Tipo de estudio.....	76
8.2	Área de estudio .....	77
8.3	Definición y Operacionalización de variables, (MOVI).....	79
8.4	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	81
8.5	Tabla de descripción de los tratamientos.....	84
8.6	Procedimientos para la recolección de datos e información .....	100
8.7	Plan de tabulación y análisis .....	101
9.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	102
10.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	114
11.	CONCLUSIÓN. ....	119
12.	RECOMENDACIONES .....	120
13.	BIBLIOGRAFIA.....	121
14.	ANEXOS.....	138

## 1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más popular a nivel mundial en la actualidad. Es importante no sólo a nivel deportivo, como juego y pasatiempo, también a nivel social, ya que une a grupos sociales, clubes y naciones. El fútbol según su complejidad se debe al estricto reglamento, que obliga al jugador a poseer un alto grado de habilidad especial, puesto que los mismos segmentos corporales con los cuales se desplaza, son los encargados también de dominar el balón mientras se avanza a velocidades y direcciones cambiantes.

Igualmente, el fútbol es uno de los deportes en que se producen un mayor número de lesiones de rodilla, ya sea por un traumatismo, un movimiento inadecuado de la articulación, sobrecarga o por microtraumatismos de repetición, y el riesgo es tanto mayor cuantos más partidos se juegan (Liebert, 2021). Es por ello el interés en el deporte del fútbol por la frecuencia de lesiones de rodilla, especializando nuestro estudio en esta articulación y sus componentes.

Asimismo, este estudio se desarrolló en la clínica médica de la salud UNAN-Managua con los atletas de futbol campo. La investigación permitió evaluar el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos que se llevó a cabo por los investigadores con el fin de atender las lesiones y disminuir los síntomas a causa de los factores asociados a la práctica deportiva de alto rendimiento. Mediante esta investigación se demostró que, al aplicar los cuatro tratamientos fisioterapéuticos adecuadamente en los deportistas, se obtuvo el mejor que se realizará a futuro.

El estudio de investigación es de carácter descriptivo, en base al objetivo de describir las características sociodemográficas, de esta misma forma analítico donde determinará la relación entre la características clínicas y efectos de los tratamientos. Elaborado prospectivamente en el transcurso del tiempo, de manera longitudinal. De igual forma, el estudio es correlacional, donde explica las relaciones que tiene un tratamiento con el otro y determinando el mejor en las lesiones de rodilla. El estudio dependió de realizar una encuesta, recolectando datos de los 20 participantes lesionados, donde se dará a conocer por medio de interrogaciones el estado de la lesión de cada uno de los atletas, incluyendo instrumentos de valoraciones que nos indique con certeza los niveles de dolor y movilidad de la rodilla lesionada, tomando caracteres ortopédicos.



## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La práctica de actividades deportivas es un fenómeno que se incorpora de forma generalizada al estilo de vida que se desarrolla en la sociedad, pero no está exenta de riesgos, no solo por sus mecanismos externos también, por la realización de posturas que conlleva la práctica deportiva en sí misma.

Las lesiones deportivas de la rodilla (femoro-tibial) es una de las articulaciones más expuestas a los traumas debido a su estructura anatómica, su exposición ya que se ve sometida a altas demandas de carga, estrés como también, a fuerzas externas y exigencias funcionales que soporta. Además, tiene múltiples factores predisponentes que pudieran desencadenar una lesión. así mismo, es la articulación más frecuente de consulta referida por los deportólogos para ser examinada. Las tendinopatías, la sinovitis, la condropatías, el síndrome de plica mediopatelar y las lesiones de ligamentos y meniscos, son afecciones muy relacionadas con los giros, saltos, cuclillas profundas y otros movimientos que afectan a las rodillas ya que se produce por fuerzas externas o por el propio jugador (Marañés, y otros, 2012).

Entre el 40% y el 70% de las lesiones que sufren los futbolistas suelen afectar a los ligamentos (En su mayoría afectan el ligamento cruzado anterior), los meniscos y el cartílago articular, con o sin la necesidad de contacto con otro jugador. Siendo el restante 30% causado por infracciones propiamente dichas, la variación de la estabilidad postural está relacionada con la alteración de las estrategias de control neuromuscular por lo tanto la inestabilidad produce el aumento de riesgo de lesiones articulares (Auroesty, 2020).

Las lesiones de rodillas son abordadas por gran parte por la fisioterapia deportiva que es una de las muchas especialidades de la fisioterapia a través de la cual se busca la prevención, rehabilitación, y la atención, así como mostrar unas correctas directrices a aquellos pacientes que practican actividad física y quieren hacerlo de forma segura. La UNAN Managua facilita las instalaciones de la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, que se encuentran ubicada en la colonia Miguel Bonilla en el departamento de Managua-Nicaragua, estas instalaciones son utilizadas de forma gratuita por atletas, estudiantes y docente que conciernen a

la UNAN Managua priorizando las disciplinas deportivas y como primer lugar la disciplina de fútbol.

A partir de la caracterización y delimitación antes expuesto, esta investigación se plantea resolver como pregunta principal de objetivo de estudio lo siguiente:

¿Cuál es el resultado de la evaluación de los tratamientos fisioterapéutico en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022?

Partiendo de la formulación del problema antes expuesto, el presente estudio se propone resolver las siguientes preguntas de sistematización:

¿Cuáles son las características sociodemográficas de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022?

¿Cuáles son las características clínicas en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022?

¿Cuál es la relación entre las características clínicas y el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022

¿Cuál es el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022?

### 3. JUSTIFICACIÓN

Las lesiones de rodilla son frecuentes dentro de los deportistas de alto rendimiento estas lesiones se pueden presentar en atletas que practican distintos deportes, como los son el fútbol, básquetbol, atletismo, karate, voleibol, entre otros, además son bastante complejas donde vienen desencadenados problemas que no son tratados a tiempo y los sobre esfuerzos que tienen que hacer los deportistas en los juegos donde a futuro se ven afectados.

Este estudio es conveniente ya que a nivel nacional hay un apogeo en la práctica deportiva de fútbol, y a nivel profesional ha venido dando un salto agigantado en comparación en años anteriores, de esta manera queremos aportar un antecedente que favorezca al fortalecimiento a nivel institucional, en el cual ellos puedan tomar medidas pertinentes en la reducción de lesiones recidivantes y aparición de nuevas lesiones deportivas. La trascendencia de la investigación para la sociedad se centra en el aumento del número de lesiones de deportistas que han provocado el interés de diferentes disciplinas científicas por estudiar las variables que puedan estar influyendo en la probabilidad de producirse una lesión deportiva perjudiciales para el deportista en función de la gravedad de la lesión, los atletas son los mayores beneficiados en base a la investigación, donde se proponga un tratamiento fisioterapéutico que reduzca la frecuencia de lesión de rodilla

Según el plan nacional de desarrollo humano y como línea de investigación salud pública y biomedicina, afianzándonos a los métodos de salud, se desarrolló la presente investigación con el propósito evaluar los tratamientos fisioterapéuticos de la disciplina deportiva fútbol campo y mejorar los aspectos de atención, rehabilitación y prevención que se usan en los deportistas.

El presente tema en estudio es fundamental para comprobar los efectos de diferentes tratamientos fisioterapéuticos, dirigidos a identificar el mejor tratamiento para su aplicación, para un futuro poder emplearlo bajo criterios de clasificación según el efecto de cada uno de ellos. El cual tuvo ruborosa recolección de evidencia de las lesiones de rodilla de los deportistas, donde se llevó a cabo la rehabilitación que mejoró la calidad de los atletas en el campo. Asimismo, los resultados de esta investigación formaran parte de antecedentes para futuras investigaciones dirigidas a mejorar los tratamientos fisioterapéuticos y estudio de lesiones de rodilla.

#### 4. ANTECEDENTES

##### **Antecedentes internacionales**

Según el estudio elaborado en San José-Costa Rica 2014 se encontraron: Los datos arrojaron en el apartado de vida del KOOS que 24 deportista se lesionaron la rodilla dominante, mientras que 28 se lesionaron la rodilla no dominante, donde las lesiones de rodilla en los deportistas tienen una tendencia a hacerse crónicas y por ende repercutir en su estilo de vida futuro, el haber padecido una lesión de la rodilla es un factor que influye sobre la percepción de la función articular del deportista y por ende, surge la necesidad de trabajar la propiocepción, en rehabilitación y en el entrenamiento habitual, con fin de conservar e ir recuperando paulatinamente la función de los mecanorreceptores (Beljarado, 2014).

Según el estudio realizado Ambato-Ecuador 2016 se determinó, el manejo fisioterapéutico durante los encuentros de fútbol, de esta manera mediante la ficha de observación se estableció las lesiones a la que los futbolistas fueron propensos en el campo siendo: hematomas en el rostro, contusiones de hombro, muslo, rodilla y tobillo considerando que son producidas por el contacto que existe entre los jugadores o se pueden generar en la práctica del mismo, imposibilitando al futbolista por largos periodos de tiempo. El método utilizado es una encuesta sobre la atención dada por parte del fisioterapeuta durante los encuentros de fútbol, con los datos obtenidos se pudo verificar la eficiencia del profesional (Chipantiza, 2016).

Según el estudio realizado en Chiquimula-Guatemala 2017 se encontraron: La lesión deportiva como situación negativa, influyendo múltiples factores como es el dolor que restringe e interrumpe el funcionamiento de la actividad física por un largo tiempo con mayor afectación rodilla con 30% y el diagnóstico mayormente presentado fue esguince de tobillo grado II con 23% y con 78% de los jugadores no sufrieron una lesión anterior en la misma ubicación y el 22% sí sufrieron, el 55% fue provocada por traumatismo y el 45% por uso excesivo, el 55% ocurrieron en partido y el 45% durante períodos de entrenamiento, el 52% provocadas por contacto con otro jugador y el 48% no (Bejanaro, 2017).

### **Antecedentes nacionales**

Según el estudio realizado en Managua-Nicaragua en el año 2017 se demostró: Los modelos de efectos mixtos realizados y efecto de los factores fijos (tratamientos fisioterapéuticos y género de los deportistas, así como su interacción), en conjunto con los efectos de covarianzas (peso, talla, número de horas de entrenamiento) y la modelación de los factores aleatorios, (deportistas y equipos), permitió determinar que no existen diferencias significativas en los tratamientos fisioterapéuticos, así como su interacción, donde se tomó los segmentos de la rodilla y tobillo (Mayorga, 2017).

Según el estudio realizado en Managua-Nicaragua en el año 2020 se demostró; la efectividad de los tratamientos fisioterapéuticos en pacientes con lesiones mioarticulares de rodilla en clínica de terapia física. El estudio estuvo conformado por 40 participantes que en su mayoría fueron del sexo femenino en edades comprendidas entre 20 y 45 años, que se desempeñaban en tareas administrativas. En su mayoría no presentaban lesiones anteriores del miembro inferior y un bajo porcentaje presentó enfermedades crónicas. Todos los tratamientos planteados fueron buenos y efectivos, sin embargo, el tratamiento “C” (Electroterapia, crioterapia, vendaje neuromuscular, ejercicio terapéutico) es uno de los mejores (Berrios, 2019-2020).

Según el estudio realizado en Managua-Nicaragua 2015 se demostró: Con respecto a los factores que facilitan y obstaculizan la adherencia del deportista de fútbol de primera división y las estrategias utilizadas por los fisioterapeutas de la clínica de la salud para mejorarla, se evidencio que el jugador a primeras instancias de su tratamiento sugiere al fisioterapeuta que intensifique su tratamiento, se reflejó que las actitudes del jugador lesionado observadas por el fisioterapeuta en las sesiones de rehabilitación física eran desanimo que contaba con mayor porcentaje y confianza con la minoría del porcentaje total (Mercado, 2015).

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 General**

Evaluar los tratamientos fisioterapéuticos en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.

### **5.2 Especifico**

1. Describir las características socio-demográficas de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud, UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.
2. Identificar las características clínicas en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.
3. Relacionar las características clínicas y el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.
4. Determinar el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.

## 6. MARCO TEÓRICO

### 6.1 Anatomía de la rodilla

El detallado conocimiento de la anatomía y la función de la articulación de la rodilla es requisito para la interpretación diagnóstica de diversos síntomas que afectan la rodilla y para la interpretación de las pruebas diagnósticas de dicha articulación.

“La rodilla se clasifica como biaxial y condílea, en la cual una superficie cóncava se desliza sobre otra convexa alrededor de 2 ejes. Formada por las superficies articulares: cóndilos femorales, cóndilos tibiales y rótula” (Marañés, Casabella, Navarro, Caballero, & Brito, 2012).

“La cápsula articular es fina, débil y en muchas ocasiones, incompleta. Se fija a los márgenes de la superficie articular de los cóndilos femorales, de la rótula, del ligamento rotuliano y de los cóndilos tibiales. En la parte anterior del fémur se fija a cierta distancia de la superficie patelar” (Marañés, Casabella, Navarro, Caballero, & Brito, 2012).

Encontramos dos meniscos, se trata de dos fibro-cartílagos localizados sobre la meseta tibial cartilaginosa que actúan como cojinetes, amortiguando el choque entre el fémur y la tibia. El menisco interno tiene forma de C y el externo es casi circular con forma de O. Está separado del ligamento colateral lateral por el tendón del músculo poplíteo.

La articulación de la rodilla está compuesta, desde el punto de vista morfológico, por la yuxtaposición de dos articulaciones secundarias: la femorrotuliana (troclear) y la femorotibial (condílea con meniscos interpuestos); la primera de las cuales constituye una articulación por deslizamiento; protege por delante el conjunto articular y elevando al mismo tiempo al músculo cuádriceps, permite que las tracciones de este sobre la tibia tengan lugar con un cierto ángulo de inclinación y no en sentido paralelo, pues así aumenta su poder de tracción (Latarjet M, 2016).

Figura N.º 1 Anatomía de la rodilla



(Sistema articular, 2019)

## 6.2 Fisiología de la rodilla

La rodilla es una articulación de tipo sinovial con amplitud de movimiento, presenta limitación en la extensión, por lo tanto, decimos que está dotada de un solo sentido de libertad, la flexión y la extensión, que tienen lugar a lo largo del eje horizontal. Podemos añadir además la rotación externa e interna sobre el eje lineal de la pierna que sólo aparece cuando la rodilla está flexionada. Los ejes del fémur y de la tibia no se continúan en línea recta, sino que forman un ángulo obtuso abierto hacia afuera (ángulo femorotibial), decimos de ella que tiene cierto grado de valgismo.

El ligamento cruzado anterior (LCA) tiene la función de evitar el desplazamiento hacia delante de la tibia respecto al fémur; el cruzado posterior (LCP) evita el desplazamiento hacia detrás de la tibia en relación con el fémur, que a 90° de flexión se verticaliza y tensa y por ello es el responsable del deslizamiento hacia atrás de los cóndilos femorales sobre los platillos tibiales en el momento de la flexión, lo cual proporciona estabilidad en los movimientos de extensión y flexión. Los ligamentos laterales brindan una estabilidad adicional a la rodilla; así, el colateral externo o peroneo (LLE), situado en el exterior de la rodilla, impide que ésta se desvíe hacia adentro, mientras que el colateral interno o tibial (LLI) se sitúa en el interior de la articulación, de forma que impide la desviación hacia afuera, y su estabilidad depende prácticamente de los ligamentos y los músculos asociados.

Los esfuerzos combinados de los ligamentos junto con los de los tejidos blandos contribuyen sinérgicamente a la estabilidad de la rodilla. Cuando la articulación forma parte de una actividad agresiva, como lo puede ser la detención brusca tras la carrera, se requieren fuerzas estabilizadoras adicionales, esta fuerza es la resultante del peso del cuerpo y la aplicada por las del conjunto de cadenas musculares (Marañés, Casabella, Navarro, Caballero, & Brito, 2012).

Figura N.º 2 Fisiología rodilla



(Gómez M. L., 2013)



La rodilla presenta dos límites de movimientos:

Flexión:

- Distensión de los músculos extensores (cuádriceps crural).
- Masa de los músculos flexores en el hueco poplíteo.
- Segmento posterior de los meniscos.

Extensión:

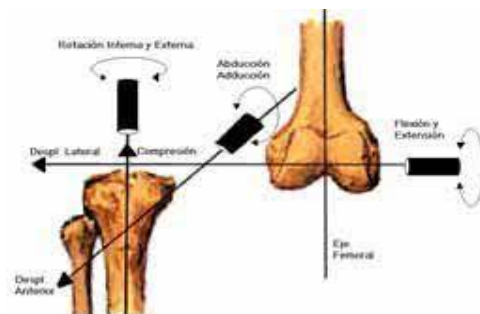
- Distensión de los músculos flexores.
- Segmento anterior de ambos meniscos.
- Distensión de la parte posterior del manguito capsulo-ligamentoso.
- Los ligamentos laterales, pues se encuentran por debajo del eje de movimiento, con lo que se tensan con la extensión.

### 6.3 Biomecánico

#### Biomecánica de la articulación tibiofemoral.

El rango de movimiento de este compartimiento es un promedio 150° de flexión, 5° de extensión (-5°), 6° de rotación interna, 30° de rotación externa, 0° abducción y 10° aducción. Los modelos cinemáticos de la rodilla partieron describiendo el movimiento en el compartimiento tibio femoral como una bisagra, lo cual dista mucho de la realidad. Actualmente el modelo más aceptado es el de 6 grados de libertad, el cual considera los movimientos que tiene la rodilla en seis planos: traslación anteroposterior, traslación medio-lateral, traslación cefalocaudal, rotación en flexo-extensión, rotación interna y externa e inclinación en varo y valgo.

Figura N.º3 Biomecánica rodilla



(Cerveró, Honrado, E, Rodriguez, & Gómez, 2011)

El modelo helicoidal es una variación, en la cual el movimiento se describe punto a punto según el grado de traslación o rotación a través de un eje helicoidal. Finalmente, al modelo se ha descrito otra variación en la cual se considera que ambos cóndilos tienen un centro rotación propio

con radio distinto cuyos ejes de rotación van variando en la medida que la rodilla se va flectando, esta variante del modelo se conoce como “sistema de dos ruedas”.

Esto explica lo que ocurre durante la flexión, en el cual en cada grado en que se avanza, el punto de contacto entre el fémur y la tibia se va desplazando hacia atrás en una combinación entre rotación y desplazamiento posterior lo cual explica el grado de flexión que es capaz de alcanzar la rodilla y permite una eficiente función del mecanismo extensor. Esto se conoce como “roll back”. En extensión ocurre un fenómeno conocido como “screw home”, el cual consiste en que la tibia rota externo desde los últimos 15° de flexión a la extensión máxima. Este fenómeno ocurre debido a que la superficie articular de la meseta tibial medial tiene un diámetro anteroposterior mayor que la lateral. Este fenómeno es responsable de la mayor estabilidad ósea de la rodilla, limitando la rotación y el varo/valgo de la rodilla en extensión.

### **Cinética**

La cinética normal de la articulación tibiofibular se debe considerar que es una articulación constantemente sometida a fuerzas varizantes, la cuales se generan por la distancia entre el eje de gravedad del miembro inferior y el centro de rodilla, el cual es aproximadamente 45mm. Puede dividirse en 2, intrínsecas, entre el eje mecánico y el centro de la rodilla, y extrínsecas, entre línea de gravedad y el eje mecánico. La compresión frontal o carga axial de esta articulación corresponde a la resultante de la fuerza ejercida por el peso corporal y la acción muscular. Finalmente, esta articulación está sometida a fuerzas de cizallamiento dado por el contacto, deslizamiento y rotación entre fémur y tibia.

### **Cinemática**

La rodilla presenta una movilidad en los tres planos del espacio: sagital, frontal y horizontal. El arco de mayor amplitud es el de flexoextensión que se produce en el plano sagital. La flexión activa llega a 140°, la pasiva a 160° y la hiperextensión a 15°. Este movimiento de flexo-extensión no es un movimiento simple como el de una bisagra, sino que se acompaña de una rotación automática y de un deslizamiento del fémur sobre la tibia. Este movimiento complejo está determinado por la forma de los cóndilos femorales y de la

meseta tibial y por el funcionamiento del complejo ligamento-meniscal (Calvo, Vásquez, & Palet, 2021).

## **Biomecánica de la articulación patelofemoral.**

### **Cinética**

La rótula tiene dos funciones biomecánicas importantes. Por un lado, ayuda a la extensión de la rodilla al aumentar el brazo de palanca del cuádriceps a lo largo de todo el arco de movimiento. El brazo de palanca está constituido por la perpendicular que va desde el tendón rotuliano hasta el centro de giro de la articulación tibiofemoral. La segunda función biomecánica de la rótula consiste en permitir una mejor distribución de las fuerzas de compresión sobre el fémur ya que aumenta la superficie de contacto entre este y el tendón rotuliano.

En el plano sagital, sobre la rótula actúan dos fuerzas: una es la del cuádriceps y otra de sentido opuesto, que es la del tendón rotuliano. Con la rodilla en extensión ambas fuerzas se neutralizan. Cuando la rodilla inicia la flexión se crea una fuerza resultante que aplasta la rótula contra el fémur. A medida que aumenta la flexión se incrementa también esta fuerza resultante.

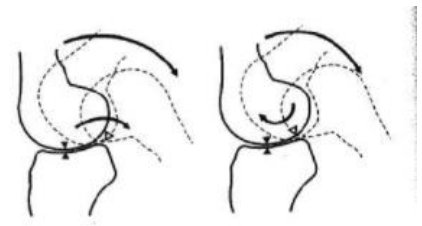
Durante la marcha normal sobre un terreno llano, en la que la flexión de la rodilla es pequeña, la fuerza de reacción en la articulación patelofemoral es aproximadamente la mitad del peso corporal, es decir de 35 kg. En cambio, cuando se suben o bajan escaleras, lo que requiere una flexión de la rodilla de aproximadamente 90°, provoca la aparición de unas fuerzas patelofemorales del triple del peso corporal. Ello explica el por qué los pacientes que presentan un trastorno patelofemoral inician su sintomatología clínica al subir y bajar escaleras.

Dada la pequeña superficie articular de la rótula y el hecho de estar sometida a grandes presiones (es la articulación más solicitada del organismo) no es de extrañar que la articulación patelofemoral se considere como la más afectada por la artrosis, ya que un compromiso mecánico tan importante exige una congruencia articular perfecta. Sin embargo, la rótula por sus características anatómicas y funcionales se encuentra expuesta al desarrollo de displasias y subluxaciones que serán el origen de trastornos biomecánicos (Serrano, 2020).

## Cinemática

En el movimiento de flexo-extensión de la rodilla en el plano sagital, la rótula sufre un desplazamiento de arriba abajo de alrededor de 7 cm sobre la tróclea femoral. Hay que destacar que en ningún momento del recorrido la rótula presenta toda su superficie de contacto al fémur, esta se desplaza del tercio distal de la rótula en la extensión al tercio proximal en la flexión.

Figura N.º 4 Cinemática de la rodilla



(Serrano, 2020)

Desde la extensión completa hasta los 90° de flexión tanto el cóndilo interno como el externo se articulan con la rótula. En máxima flexión la rótula queda encajada en el surco intercondíleo. Las zonas de contacto están condicionadas en gran parte por la forma de la tróclea femoral y de la rótula. El hecho de que varíen los puntos de contacto patelofemorales sirve para que una misma zona de cartílago no esté sometida a grandes presiones durante mucho tiempo, lo cual evita su sobrecarga y la artrosis secundaria.

En el movimiento de la rótula en el plano frontal tiene especial relevancia el ángulo Q. Este ángulo determina la orientación axial de la parte proximal del aparato extensor respecto a la distal. Está formado por la intersección en el centro de la rótula de una línea dirigida a este desde la espina ilíaca anterior superior y de otra trazada desde la tuberosidad anterior de la tibia. El valor medio de este ángulo es de 15°, algo menor en el varón y algo mayor en la mujer (Serrano, 2020).

Marañés, Casabella, Navarro, Caballero, & Ojeda (2012) afirma: La trócleoartrosis que representa la rodilla corresponde a la articulación femorotibial, presentando un movimiento de flexo extensión, que permite al final de la flexión un movimiento de rotación de la tibia sobre el fémur; rotación externa durante la extensión y rotación interna durante la flexión. El movimiento de flexión presenta a partir de 20° un movimiento deslizante de los cóndilos sobre la meseta tibial.

En extensión el ligamento lateral interno (LLI), impide la rotación interna y los movimientos de abducción y aducción de la tibia sobre el fémur en la postura de bipedestación.

La estabilidad de la rodilla durante su flexo extensión es consecuencia fundamental de la acción de los ligamentos cruzados.

El ligamento cruzado anterior (LCA) se desenrolla con la rotación externa en los primeros grados adquiriendo más tensión y siendo un mecanismo de tope ante este movimiento, ayudado por el tercio posterior del menisco interno. Durante el mecanismo de flexión el LCA permanece distendido y con la extensión se tensa actuando como una guía hasta la extensión completa.

La rodilla se encuentra en el trayecto de todos los ejes y ángulos de fuerza que se transmiten durante la marcha; esto la hace vulnerable ante los procesos de degeneración artrósica que tendrán un efecto muy importante en la lesión del LCA.

#### **6.4 Definición de lesión**

“Alteración de un órgano que entraña no solo una modificación morfológica, sino también funcional. Las lesiones pueden ser muy diferentes tanto por la alteración que producen como por los agentes que las provocan” (Clínica Universidad de Navarra , 2020).

Las lesiones deportivas son aquellas que ocurren durante el ejercicio físico, sin importar si es una práctica competitiva o recreacional. Algunas de estas ocurren de forma accidental y otras pueden ser el resultado de malas prácticas, sobre carga o del uso inadecuado del equipo de entrenamiento (Carnicer, 2019).

#### **6.5 Características sociodemográficas de los atletas**

Las características sociodemográficas de los individuos, como su edad, nivel educacional, zona de residencia y participación en la actividad económica.

##### **6.5.1 Edad**

La edad está referida al tiempo de existencia de alguna persona, o cualquier otro ser animado o inanimado, desde su creación o nacimiento, hasta la actualidad.

En términos de edad, la información nos sugiere que la carrera del futbolista profesional con calidad mundial puede comenzar a los 18 años y llegar hasta los 38, pero en casos excepcionales. La mayoría de futbolistas, sin embargo, muestra sus mejores virtudes entre los 23 y 31 años, y alcanza la plenitud a los 27 (López, Rivera, & Gerrero., 2014).

### **6.5.2 Nivel académico**

Fases secuenciales del sistema de educación superior que agrupan a los distintos niveles de formación, teniendo en cuenta que se realicen antes o después de haber recibido la primera titulación que acredite al graduado para el desempeño y ejercicio de una ocupación o disciplina determinada (López, Rivera, & Gerrero., 2014).

El nivel académico de los futbolistas varía, por el cual, algunos requisitos de la disciplina es estar estudiando, en base a eso no se aplica en toda la mayoría de equipos de futbol, por ende algunos futbolista piensan en el futuro incierto cuando llega la jubilación que es a los 40 años, es donde tienen una vida por delante, en base a su retiro algunos terminan carreras universitarias para desempeñarlas; como son las siguientes: Ingeniería, derecho y ciencias políticas, economía administración, idiomas, etc. En cambio, los que no estudiaron se dedica impartir entrenamiento o educación física, ya que es lo que conoce.

Aun así, “mezclar estudio y el fútbol sí se puede”, opina Martín Tejera, arquero de Nacional de Montevideo, quien compaginó su carrera con el estudio de Ingeniería química y de alimentos. Pero “la exigencia lógicamente es mayor. Muchas veces estás estudiando cuando otros descansan, es un tema de aprovechar los horarios al máximo y ordenar tu rutina”, agregó en entrevista con el medio deportivo referí de Uruguay (Grupo semana, 2017).

### **6.5.3 Ocupación**

“Es un término que proviene del latín *occupatio* y que está vinculado al verbo *ocupar* (apropiarse de algo, residir en una vivienda, despertar el interés de alguien). El concepto se utiliza como sinónimo de trabajo, labor o quehacer” (López, Rivera, & Gerrero., 2014).

“La ocupación de una persona hace referencia a lo que ella se dedica; a su trabajo, empleo, actividad o profesión, lo que le demanda cierto tiempo, y por ello se habla de ocupación de tiempo parcial o completo, lo que le resta tiempo para otras ocupaciones” (RAE, 2021).

#### **6.5.4 Nacionalidad**

Es el vínculo jurídico que une a la persona con el estado y tiene la doble vertiente de ser un derecho fundamental y constituir el estatuto jurídico de las personas. Por esta relación el individuo disfruta de unos derechos que puede exigir a la 11 organización estatal a la que pertenece y esta como contrapartida puede imponerle el cumplimiento de una serie de obligaciones y deberes (López, Rivera, & Gerrero., 2014).

### **6.6 Patologías de rodilla en deportista**

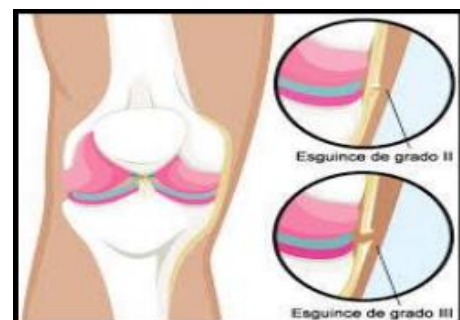
#### **6.6.1 Esguince de rodilla**

##### **6.6.1.1 Definición**

Es la rotura de uno o más ligamentos el cual va a producir una alteración en la biomecánica de la articulación.

“Se produce cuando uno de los cuatro ligamentos que sujetan la articulación sufre un súbito estiramiento o se desgarran parcial o totalmente. Puede deberse a un golpe directo en cualquier punto de la rodilla o a un movimiento anormal y violento como un giro rápido de la articulación con el pie apoyado en el suelo o al aterrizar después de un salto” (Rodríguez, 2019)

Figura N.º 5 Esguince de rodilla



(Tello, 2012)

Los grados de esguince son:

Esguince grado I	En esta lesión, se extiende el ligamento y solo unas pocas fibras se dañan o desgarran. Estos pequeños desgarros suelen no afectar la capacidad total de la articulación de la rodilla para soportar su peso
Esguince grado II	El ligamento está parcialmente roto, pero aún está intacto. Puede haber cierta inestabilidad en la rodilla al estar de pie o caminar
Esguince grado III	El ligamento se desgarró completamente o se separó completamente del extremo del hueso.

Fuente: (Piera, 2005).

#### **6.6.1.2 Síntomas**

- Sentir un chasquido en la articulación que en ocasiones puede incluso escucharse.
- Dolor continuo, al tratar de caminar y/o al tacto.
- Disminución de la capacidad de movimiento de la articulación y rigidez de la misma.
- Dificultad para caminar.
- Inflamación y enrojecimiento de la zona afectada.
- Hemorragia interna que causa la aparición de un hematoma.

#### **6.6.1.3 Mecanismo de acción**

El mecanismo del esguince de rodilla se produce tras un bloqueo del pie en el suelo, éste se queda clavado y la pierna ligeramente doblada se gira sobre sí. El peso del cuerpo hace que el ligamento se lesione (parcial o totalmente). En la mayoría de los casos, el esguince es parcial y el afectado es el ligamento lateral interno (LLI), que va asociado con frecuencia a lesiones del menisco interno (MEDS., 2021)

#### **6.6.1.4 Epidemiología**

“En los Estados Unidos se lesionan más de 1.6 millones de deportistas, los que practican este deporte están predispuestos a sufrir lesiones en el sistema musculoesquelético, músculos, tendones, ligamentos, articulaciones y huesos, estas suelen provocar daños o disfunción de estructuras adyacentes” (Flores & López, 2014).



El esguince de rodilla está asociado con mayor frecuencia a lesiones deportivas por los movimientos combinados que se suelen producir en esa articulación, el muslo es la zona que más se lesiona, seguida en frecuencia por la rodilla, donde las lesiones son más graves y seguido por el tobillo; Por contacto: son el 98% de las lesiones (Con un jugador, con un objeto (césped, portería)), sin contacto: representan el 33% de las lesiones (Por sobreuso y por estiramientos).

“El esguince del LLI de rodilla es una lesión muy común en la sociedad, sobre todo en el ambiente laboral y deportivo. El 80% de los esguinces que sufre la rodilla afectan al LLI. La incidencia más alta se encuentra en una media de edad entre los 32-35 años” (Cano, 2015).

#### **6.6.1.5 Diagnóstico**

El diagnóstico se basa inicialmente en la construcción de la anamnesis mediante el registro de los síntomas característicos: dolor, inflamación y hematomas y la descripción exacta del curso del accidente. Si bien la información obtenida con la anamnesis puede permitir un diagnóstico rápido, es necesario llevar a cabo un examen físico en donde el traumatólogo o fisioterapeuta inspeccione cuidadosamente la rodilla sintomática. Un indicativo de esta lesión es el dolor a la palpación del sitio de la lesión o en sus cercanías. Con la finalidad de comprobar las estructuras afectadas, en el examen físico el especialista aplicará una serie de pruebas manuales al paciente (Landeta, 2020).

Pruebas funcionales:

Existen variadas pruebas manuales usadas en caso de presunción de una lesión en los ligamentos de la rodilla, el resultado positivo de alguna de ellas puede reflejar cuál ligamento es el afectado, las pruebas más usadas son:

- Prueba de Lachman: si al traccionar la tibia hacia anterior, se evidencia un aumento del desplazamiento de la tibia con respecto al fémur, la prueba indica una rotura de LCA.

- Prueba de cajón posterior: si al empujar la tibia a posterior con la rodilla en flexión, se evidencia un desplazamiento excesivo de la tibia con respecto al fémur. Es indicativo de una rotura de ligamento cruzado posterior (LCP).
- Prueba de estrés de valgo: si al forzar el valgo de rodilla se consigue un movimiento de abducción del tobillo mayor a lo normal es indicativo de una rotura de ligamento cruzado medial (LCM).
- Prueba de estrés de varo: si al forzar el varo de rodilla se consigue un movimiento de aducción del tobillo más amplio de lo normal. Es indicativo de una rotura de ligamento colateral lateral (LCL).

Pruebas adicionales.

Por lo general, inicialmente se realiza una ecografía (ultrasonido) de la región lesionada. Esto le permite al especialista reconocer si un ligamento está desgarrado o sobre estirado. Otro método es la resonancia magnética (RM). Sin embargo, una RM generalmente solo es necesaria para las lesiones que deben tratarse con cirugía (grado III). Las imágenes de resonancia magnética le dan al cirujano una buena visión general del alcance del daño antes de la intervención. Para descartar lesiones en los huesos, especialmente en el caso de accidentes graves, podría ser útil una radiografía (Landeta, 2020).

#### **6.6.1.6 Pronósticos**

La duración del proceso de curación de un esguince de rodilla varía en cada persona. Varios factores influyen en el pronóstico, por un lado, el grado del esguince y, por otro lado, el estado de salud general, la edad y las características del aparato locomotor en la extremidad inferior afectada. El momento en el cual inicio la terapia también juega un importante papel. Cuanto antes se inicie el tratamiento, mayores serán las posibilidades de recuperación y más probabilidades de que no presente síntomas y recidivas a futuro.

A pesar de todo esto, en general se considera una afección de salud con un buen pronóstico, ya que frecuentemente sus síntomas se mantienen durante pocos días y hasta un máximo de 2 semanas. Mientras que su tiempo de curación varía según la gravedad, en casos leves (grado I) se

estima un tiempo de curación total de 3 – 4 semanas, en casos moderados (grado II) 4 – 6 semanas y en casos graves (grado III) entre 6 – 8 semanas (sin cirugía).

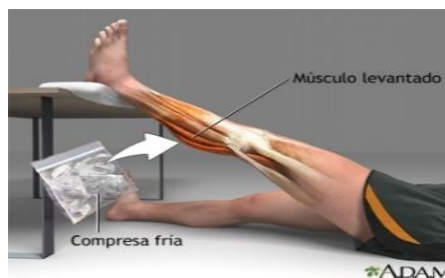
Durante el proceso de curación, es extremadamente importante proteger la articulación de la rodilla y no volver a cargarla al menos por dos semanas. Si esto no se hace, el esguince puede traer complicaciones y consecuencias a largo plazo (cómo recidivas o artrosis). Las estructuras ligamentosas desgarradas o distendidas desestabilizan la rodilla, esto aumenta la probabilidad de más lesiones y contribuye al daño articular progresivo. En algunos casos este aumento del daño ligamentoso implica la aparición de la triada desgraciada o de O'Donoghue, esta situación es particularmente predominante en deportistas (Landeta, 2020).

## 6.6.2 Distensión muscular de la rodilla

### 6.6.2.1 Definición

El desgarro muscular o rotura fibrilar es la lesión del tejido, que va acompañada de hemorragia provocada por la rotura de los vasos sanguíneos que recorren el músculo o tendón afectado, provocando un dolor de leve a intenso que dificulta o impide contraerlo. Sucede por una súper elongación (exceder al músculo más allá de su capacidad de estiramiento), por una contracción brusca (veloz), o por realizar un esfuerzo superior a la capacidad biológica de resistencia a la tensión (YAC, 2019).

Figura N.º 6 Distensión Muscular



(Vorvick L. J., 2019)

“Se presenta cuando un músculo es sometido a un estiramiento exagerado, y presenta ruptura. Esta dolorosa lesión, también llamada "tirón muscular", puede ser causada por un accidente, uso inadecuado de un músculo o utilización exagerada del mismo" (Vorvick L. J., 2009).

“La diferencia con el esguince es que éste se produce al apoyar la pierna de forma inadecuada de modo que el ligamento se retuerce y se desgarras. Sin embargo, dado que en

la distensión también puede darse la rotura de unas pocas fibras, en muchas ocasiones se equipará a un esguince de grado I (Sanitas , 2020).

Tipos de desgarro muscular:

Según la gravedad de la lesión, el desgarro muscular puede clasificarse de la siguiente manera:

- De primer grado – daños leves de las fibras musculares.
- De segundo grado – rotura muscular parcial de las fibras musculares.
- De tercer grado – rotura muscular total de las fibras musculares.

#### **6.6.2.2 Síntomas**

- Dolor y dificultad de movimiento del músculo lesionado
- Decoloración de la piel, especialmente hematomas
- Hinchazón

#### **6.6.2.3 Mecanismo de acción**

“El desgarro muscular se produce por mecanismos de contusión o de distensión. Habitualmente cuando se produce por contusión, es decir, por un golpe en la masa muscular, se provoca una rotura irregular en el músculo, el que puede darse en segmentos distintos y de diferentes tamaños” (YAC, 2019).

Este tipo de lesión le puede ocurrir a cualquier persona, sea sedentaria o deportista y no tiene nada que ver la edad para que le suceda, en el cual se describen las siguientes: puede ir caminando y resbalarse haciendo una extensión completa de pierna (tijera), hacer una pequeña carrera al cruzar una calle o subir escalones rápido, subir un escalón y pisar con la punta, en los deportistas, ponerse a correr o hacer brincos sin hacer un previo calentamiento, hacer estiramientos forzados o sobrecarga de ejercicio (Valencia, 2011).

#### **6.6.2.4 Epidemiología**

Entendemos como epidemiología, las estadísticas de una enfermedad, en el caso de los desgarros musculares podemos decir que estos representan tanto en músculo sano, como

en músculo enfermo. En músculo sano se presenta en cualquier tipo de persona, por lo general en deportistas, tanto elites como aficionados. En músculo enfermo, son los músculos afectados por alguna patología que debilita las fibras musculares, ejemplo infecciones. También pueden darse por rotura degenerativa debido al uso del músculo, estos se presentan en población de mayor edad. Habitualmente los músculos que se ven más afectados son los músculos de las extremidades (más incidencia en las inferiores), y ellos músculos de la espalda. Siendo más habitual en músculos poliarticulares o con una estructura compleja. (Toa, 2013).

#### **6.6.2.5 Diagnóstico**

Tu médico o un fisioterapeuta (un profesional de la salud especializado en mantener y mejorar el movimiento y la movilidad) puede diagnosticar el desgarro muscular. Éste determinará exactamente cuáles son los tejidos musculares que están dañados, el alcance del daño y cuánto tiempo tardará en sanar el desgarro muscular (Valencia, 2011).

El tiempo de recuperación de un desgarro muscular puede variar significativamente en cada caso, pero en líneas generales si se está aplicando una rehabilitación adecuada (Valencia, 2011). Los tiempos aproximados son:

- El desgarro muscular de grado 1 más leve puede tardar entre 8 y 10 días en curarse.
- El desgarro de grado 2 o moderado puede llegar a durar entre 4 o 6 semanas.
- El desgarro muscular de grado 3 puede durar de uno a varios meses, siempre dependiendo de la gravedad de la lesión y cómo se cura el desgarro muscular al recibir un tratamiento correcto.

#### **6.6.2.6 Pronósticos**

En cuanto al pronóstico de recuperación producto de un desgarro muscular, si son lesiones de grado uno, sanarán a las pocas semanas, las de grado dos podrían demorar entre dos o tres meses. Finalmente, si se tratara de un desgarro complicado, de grado tres, la función muscular se vendrá reactivando después de unos seis meses de terapia física (Aliat Universidades, 2020).

### 6.6.3 Rotura de meniscos

#### 6.6.3.1 Definición

Una rotura del menisco es una de las lesiones de rodilla más comunes. Cualquier actividad que haga que tuerzas o gires la rodilla con fuerza, especialmente al poner todo tu peso sobre ella, puede llevar a que ocurra una rotura del menisco. Cada una de tus rodillas tiene dos piezas de cartílago en forma de C que actúan como un cojín entre el hueso de la espinilla y el hueso del muslo (meniscos). Una rotura del menisco causa dolor, hinchazón y rigidez. También puedes sentir un bloqueo en el movimiento de la rodilla y tener problemas para extenderla completamente (Sparks, 2019).

Figura N.º 7 Rotura de menisco



(Mayo clinic, 2021)

La rotura de menisco es una de las lesiones más frecuentes en la articulación de la rodilla y se puede producir por diversas causas:

- Traumática: causada por un impacto, ya sea directo o indirecto.
- Degenerativa: a causa del deterioro progresivo con los años.
- Mecánica: debida a malas posturas, y en consecuencia un mal funcionamiento

#### 6.6.3.2 Síntomas

- Una sensación de ruptura
- Hinchazón o rigidez
- Dolor, especialmente al torcer o girar la rodilla
- Dificultad para enderezar la rodilla completamente
- Sensación de que la rodilla está trabada al tratar de moverla
- Sensación de que la rodilla se afloja

El dolor en muchas ocasiones es difícil de definir en una zona, aunque puede ocurrir que se note con mayor intensidad en la cara interna o externa de la rodilla, dependiendo del menisco

lesionado. También, se pueden percibir pinchazos y fallos en la estabilidad de la rodilla (Urban fisio, 2021).

### **6.6.3.3 Mecanismo de acción**

Las lesiones de meniscos obedecen generalmente a un mecanismo rotacional de la rodilla cuando el miembro en apoyo se encuentra en semiflexión, lo que explicaría por qué el menisco medial se compromete 5 a 7 veces más que el lateral. Con la rodilla en semiflexión y con apoyo, al producirse la rotación, el reborde del cóndilo femoral apoya directamente sobre el perímetro medial del menisco ejerciendo un cizallamiento, ya que lo somete a dos fuerzas de dirección contraria, mientras que su periferia capsular, que es más extensa que la del menisco lateral, sufre una tracción.

Tanto las rupturas longitudinales como las transversales del cuerpo meniscal pueden suceder así, aunque la hiperextensión o la hiperflexión también producen lesiones, sobre todo de las astas anteriores o posteriores de los meniscos. Así mismo, las posiciones bruscas de la rodilla en varo o valgo suelen causar desgarros meniscales. Si el trauma en valgo es intenso, se puede producir una ruptura del menisco medial, del ligamento colateral medial y del ligamento cruzado anterior, entidad patológica conocida como “Tríada de O’Donoghue” (Villarreal, González, & Sánchez, 2009).

### **6.6.3.4 Epidemiología**

La incidencia anual de rotura de menisco se sitúa en 60-70 por 100.000 habitantes. Es más frecuente en hombres y 2 veces más frecuente la rotura del menisco interno por lesiones traumáticas asociadas a práctica deportiva y lesiones atraumáticas que ocurren sobre una meniscopatía degenerativa previa (4º-6º década de la vida). 1/3 se asocia a la rotura del LCA (agudas con menisco externo (ME) y crónicas con meniscos internos (MI)) Se puede asociar a fracturas de meseta tibial y distales femorales (Arenaza, 2020).

### **6.6.3.5 Diagnóstico**

El diagnóstico de las lesiones meniscales es fundamentalmente clínico y se basa en los antecedentes de lesión y práctica deportiva, el estado funcional referido por el paciente

y la exploración. Los síntomas indicativos de lesión meniscal son dolor en la interlínea articular femorotibial, derrame articular y los bloqueos de rodilla; su intensidad dependerá del tamaño y estabilidad de dicha rotura. El dolor suele ser referido a la zona del menisco lesionado. Aunque hay mucha variabilidad clínica, a veces se refiere como dolor profundo, otras veces irradiado a hueso poplíteo; incluso puede referirse al lado contralateral (Villarreal, González, & Sánchez, 2019).

El derrame articular: Es mucho más indicativo de lesión meniscal si se produce a las pocas horas de la lesión. También se pueden producir derrames repetidos en roturas crónicas cuando la porción meniscal rota queda atrapada entre el fémur y la tibia y se produce una fuerte tracción en la periferia del menisco.

Bloqueo articular: Ocurre en roturas meniscales amplias que presentan un fragmento móvil que ocasionalmente queda atrapado entre las superficies articulares. Cuando esto ocurre, es imposible para el paciente realizar la extensión o la flexión completas de la rodilla, tanto por el dolor como por la obstrucción mecánica que ocasiona la interposición del fragmento. A la exploración, puede ser evidente una hipotrofia de cuádriceps inducida por el desuso debido al dolor; puede haber derrame articular, limitación de la movilidad por dolor o bloqueo y dolor a la palpación de la interlínea femorotibial. Todo lo antes descrito, con la consecuencia lógica del abandono de la práctica deportiva.

Se ha descrito una serie de maniobras exploratorias encaminadas a evidenciar dolor o chasquidos cuando se realiza flexo-extensión combinada con rotación de la rodilla.

Las más utilizadas son las:

Maniobra de Mc Murray: En decúbito supino se flexiona la rodilla del paciente y el explorador coloca su dedo índice en la interlínea articular, en el borde del menisco, y a continuación se extiende la rodilla con rotación medial y luego en rotación lateral.

Figura N° 8 Maniobra de Mc Murray



(Villarreal, González, & Sánchez, 2009)



Si existe una lesión del menisco medial se notará un chasquido y dolor al extender en rotación lateral y varo, y si existe una lesión del menisco lateral el chasquido y el dolor se presentarán al extender en rotación medial y valgo.

**Maniobra de Apley:** El principio de esta prueba es demostrar que, en una lesión meniscal, la movilidad articular, con la articulación bajo distracción, no es dolorosa, mientras que al comprimirla sí lo es. La maniobra se realiza con el paciente en decúbito prono y se compara el dolor que provoca la flexo-extensión con la rodilla bajo compresión y con la rodilla bajo distracción, al tiempo que se aplica un movimiento rotatorio a la pierna, medialmente para explorar el menisco lateral, y lateralmente para explorar el medial; el talón del paciente señala el menisco explorado.

Figura N.º 9 Maniobra de Apley



(Villarreal, González, & Sánchez, 2009)

**Maniobra de Steinman I:** Junto con las maniobras anteriores, ésta se utiliza para valorar la integridad de los meniscos. El paciente se encuentra en decúbito supino con la cadera y la rodilla en flexión a más de 90°, el explorador realiza rotación medial y lateral de la pierna; si se presenta dolor es signo positivo para el menisco medial o lateral según sea el caso.

Figura N.º 10 Maniobra de SteinmanI



(Blankicett E, 2012)

### Diagnóstico por imagen

Dentro de la amplia gama de estudios auxiliares con que se cuenta en la actualidad, el más útil para la identificación de las lesiones meniscales es la resonancia magnética, con este estudio, los trastornos traumáticos del menisco pueden ser demostrados mediante signos de intensidad anormal en el sustrato del fibrocartílago o por la distorsión de su

configuración triangular o por la separación periférica de su cápsula (Villarreal, González, & Sánchez, 2019).

- Grado I: Degeneración zonal difusa.
- Grado II: Degeneración difusa mayor junto a la cápsula.
- Grado III: Ruptura, alteración de los lados del triángulo.

### 6.6.3.6 Pronósticos

Teóricamente la curación de lesiones meniscales traumáticas de pequeña magnitud es posible, si se ocasionó en una zona altamente irrigada, pero esto no se puede esperar en el caso de lesiones degenerativas, ya que estas progresan. En cuanto al tiempo de curación después de un desgarro de menisco puede variar mucho según el tipo, la ubicación de la rotura y el abordaje terapéutico seleccionado.

Aunque no es posible establecer un tiempo de recuperación general. Se estima que, si es posible la terapia conservadora, la curación toma de unas 4 a 6 semanas a unos meses. Después de una operación, toma alrededor de seis semanas antes de que el paciente pueda volver a poner peso sobre la articulación operada. Mientras, que el retorno a las actividades deportivas es posible después de un período de tres meses como mínimo en la mayoría de los casos (FisioOnline., 2012).

## 6.6.4 Bursitis

### 6.6.4.1 Definición

La bursitis de rodilla es la inflamación de un saco pequeño lleno de líquido (bolsa) ubicado cerca de la articulación de la rodilla. La bolsa reduce la fricción y amortigua los puntos de presión entre los huesos y los tendones, los músculos y la piel que están cerca de las articulaciones. Cualquiera de las bolsas de la rodilla puede inflamarse, pero la bursitis de rodilla ocurre con mayor frecuencia sobre la rótula o en la parte interior de la rodilla debajo de la articulación (Middlesex Health., 2021).

Figura N.º 11 Bursitis



(Mayo clinic, 2021)

Las bursas son sacos pequeños llenos de líquido (que se muestran en azul) que reducen la fricción entre las partes móviles de las articulaciones del cuerpo. La bursitis de rodilla es la inflamación o irritación de una o más bursas en la rodilla.

Tipos de bursas de la rodilla

Hay cinco bursas alrededor de la rodilla:

- La bursa prerrotuliana se encuentra delante de la cara anterior de la rótula y es muy propensa a la inflamación.
- La bursa de la pata de ganso está en la superficie interna de la rodilla. Los tendones son el recto interno, sartorio y semitendinoso.
- Infrarrotuliana superficial, es la bolsa que se encuentra por delante del tendón rotuliano.
- Infrarrotuliana profunda se encuentra entre el tendón rotuliano y la grasa corporal infrapatelar.
- La bursa del semimembranoso que se encuentra en el lado medial de la rodilla, a un nivel superior al de la pata de ganso.

#### **6.6.4.2 Síntomas**

Según Junquera (2021).

- Los síntomas de la bursitis de la rodilla son dolor, cojera, rigidez y limitación o impotencia funcional.
- El paciente se queja de dolor muy intenso, como si fueran puñaladas.
- Los signos son causados por la inflamación del líquido sinovial. La hinchazón puede ser muy voluminosa y se parece a una pelota o bola en la cara anterior de la rodilla.
- Una bursitis hemorrágica se caracteriza por un hematoma visible. Si presiona en la bolsa o realiza movimientos de flexión y extensión de la rodilla va a exacerbar los síntomas.
- La bursitis séptica también causa fiebre. Por lo general, hay una herida de la cual la infección comenzó, si la inflamación se acompaña de infección, la rodilla es de color rojo y caliente.

### **6.6.4.3 Mecanismo de acción**

“Se da por movimiento repetitivo que fricciona la bursa, o por una presión prolongada y excesiva de la articulación; o por una lesión traumática directa, que es lo que ocurre cuando se produce una contusión” (Fernández, 2021).

### **6.6.4.4 Epidemiología**

La incidencia de la bursitis anserina es más alta entre mujeres de mediana edad y obesas. Entre los individuos de mayor edad con artrosis, hay un leve predominio de las mujeres sobre los hombres, lo cual se observa entre pacientes. Este predominio de mujeres puede ser debido a la pelvis femenina más amplia y a la mayor angulación de las piernas en las rodillas, lo que provoca tensiones adicionales en estas estructuras (Carrillo-Esper, y otros, 2014).

### **6.6.4.5 Diagnóstico**

“Con frecuencia, los médicos pueden diagnosticar bursitis de rodilla mediante una historia clínica y una exploración física”. (Mayo clinic, 2021) se exponen las siguientes.

- Comparará el estado de ambas rodillas, particularmente si solo se siente dolor en una de ellas
- Presionará ligeramente en zonas diferentes de la rodilla para detectar calor, hinchazón y la fuente del dolor
- Inspeccionará la piel del área sensible para detectar enrojecimiento u otros signos de infección
- Te moverá cuidadosamente las piernas y las rodillas para determinar la amplitud de movimiento de la rodilla y si duele cuando la doblas o la flexionas

#### Pruebas de diagnóstico por imágenes

Para ayudar a descartar lesiones que puedan causar signos y síntomas similares a los de la bursitis, el médico podría solicitar una o más de las siguientes pruebas de diagnóstico por imágenes:

- Radiografías. Pueden ser útiles para revelar un problema óseo o la presencia de artritis.
- Resonancia magnética (RM). La resonancia magnética usa ondas de radio y un poderoso campo magnético para producir imágenes detalladas de las estructuras internas del cuerpo. Esta tecnología visualiza tejidos blandos, tales como las bolsas sinoviales.
- Ecografía. Mediante el uso de ondas sonoras para producir imágenes en tiempo real, la ecografía puede ayudar al médico a visualizar mejor la hinchazón en la bolsa afectada.

#### 6.6.4.6 Pronósticos

“La evolución de la bursitis dependerá de cada persona y del tratamiento específico. Por este motivo, los expertos recomiendan acudir al especialista para que realice el seguimiento adecuado de la enfermedad” (Mayo clinic, 2021).

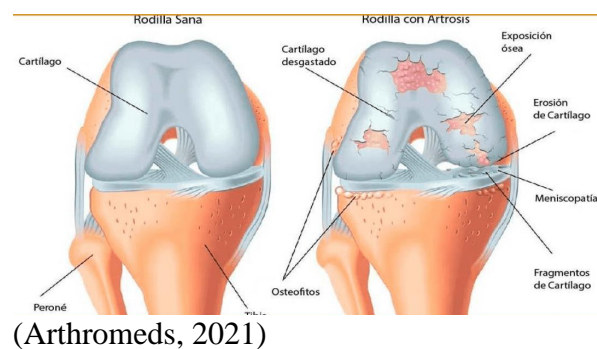
## 6.5 Lesión condral de rodilla

### 6.6.5.1 Definición

Son lesiones en el cartílago articular, el cual, es un tejido que hace posible el movimiento entre dos superficies óseas sin dolor. Estas lesiones se pueden clasificar en función de la extensión y de la profundidad. Según la extensión de la afectación del cartílago se clasifican en focales (fracturas osteocondrales,

osteocondritis) o extensas (lesiones degenerativas que se inician a nivel del cartílago, extendiéndose hasta asociarse afectación ósea (osteofitos, esclerosis) debiendo hablar entonces de artrosis (Sánchez D. M., 2021).

Figura N.º 12 Lesión condral de rodilla



El daño cartilaginoso se clasifica en grados desde leve a severo, pudiendo todos los grados presentar características de osteoartritis.

- Grado 0: cartílago normal
- Grado I: En esta etapa, el cartílago comienza a ablandarse a causa de la inflamación.
- Grado II: En esta etapa aparece un defecto parcial del espesor con fibrilación (aparición desgarrada) o fisuras en la superficie que no alcanzan al hueso o no exceden un diámetro de 1.5 cm.
- Grado III: Esta etapa presenta un aumento en la cantidad de fibrilación y fisuras que alcanza el hueso subcondral en un área con un diámetro mayor a 1.5 cm. Los pacientes suelen quejarse de sonidos al doblar la rodilla y dolor o dificultad para pararse desde la posición en cuclillas.
- Grado IV: En esta etapa el hueso subcondral se encuentra expuesto, lo que implica que el cartílago se ha desgastado por completo. Cuando las áreas involucradas son amplias, el dolor suele hacerse muy severo limitando la actividad.

#### **6.6.5.2 Síntomas**

“Los síntomas de una lesión condral producida como resultado del daño al cartílago articular no se presentan con la prominencia de un desgarro del LCA o un desgarro de meniscos. Los síntomas suelen comenzar de manera leve y progresar con el tiempo, como ocurre con la patología artrítica” (Petter J. Millett, 2021).

Una vez que aparecen, incluyen:

- Inflamación intermitente (solo presente cuando es sintomática)
- Dolor asociado con la deambulación prolongada o subir escaleras.
- La rodilla cede o se flexiona bruscamente cuando se la somete a peso
- La rodilla puede “trancarse”
- La rodilla puede producir ruidos durante el movimiento

#### **6.6.5.3 Mecanismo de acción**

Esta lesión condral es producida por un trauma directo de rodilla en flexión de 40 grados, predominantemente sobre el cóndilo femoral interno (tenis, fútbol, rugby y otros mecanismos). Se produce una forma de desorganización condral por el impacto directo,

con tejido de reparación secundario y sinovial reactiva hipertrófica que se ubica recubriendo la lesión (Berenstein & Raijman., 2021).

Clasificamos las lesiones condrales según:

A. Mecanismo de producción

- Lesiones de Helfet: Son las producidas por la impresión meniscal sobre cóndilo femoral.
- Lesiones por trauma directo: Fractura condral, dentro de las cuales pueden incluirse las que presenta el síndrome pseudomeniscal; éstas están ubicadas en la zona lateral suprameniscal, predominantemente en el cóndilo interno, de tamaño variable de 1 a 4cm.
- Lesiones por trauma indirecto: Lesiones del cóndilo femoral por contusión patelar (luxación de rótula), inestabilidad de rodilla (ruptura de LCA), como así también lesiones por fricción de partes blandas, alteraciones congénitas y posiciones forzadas.

Se clasifica las lesiones condrales de los deportistas (ICC Implantes de Cartilago., 2016) en las siguientes.

- Las lesiones condrales agudas se producen en deportistas tras un traumatismo directo o indirecto. Directamente cuando ocurre un impacto sobre la articulación que provoca un golpe de las superficies articulares dañando el cartílago. Indirectamente se producen por un giro brusco o una contracción súbita de la musculatura de la articulación. Esto puede tensar las estructuras intraarticulares y producir el arrancamiento de un fragmento de cartílago.
- Las lesiones condrales subagudas se producen cuando, por diversos factores, se produce un traumatismo repetido en una zona del cartílago. Por ejemplo, una mala alineación de la articulación puede hacer que en el juego articular se golpee repetidamente una zona del cartílago produciendo su lesión. Esto ocurre típicamente en la condropatía o condromalacia rotuliana.

#### **6.6.5.4 Epidemiología**

Las lesiones en la población atlética son muy comunes, con una incidencia de 10 a 35.5 lesiones por cada 1,000. Las lesiones en el fútbol soccer están más relacionadas con las extremidades inferiores, ocurriendo entre 16-45% en la rodilla y siendo una causa importante para que los jugadores se retiren de forma prematura. Se ha hecho menos evidente el rol de la sobrecarga pura: en un estudio prospectivo en corredores de larga distancia, con un seguimiento de dos décadas, algunos mostraron signos de osteoartritis en el primer punto de valoración (6.7% en corredores versus 0% en controles). Sin embargo, al final del estudio, los corredores no presentaron una mayor incidencia de osteoartritis (20 versus 32%  $p = 0.25$ ), comparado con los controles, incluso reflejando más osteoartritis en controles (2.2 versus 9.4%  $p = 0.21$ ) (Villarreal, Tovar, & Sánchez, 2016).

En los deportes de carrera las lesiones condrales suelen producirse en el tobillo y en la rodilla y, con menos frecuencia, en la cadera. En los deportes de impacto, las lesiones condrales suelen producirse en la rodilla, frecuentemente en el mismo momento que se producen otras lesiones. Algunos estudios sugieren que hasta el 33% de las lesiones de meniscos o de ligamentos cruzados se acompañan de lesiones en el cartílago afirma (ICC Implantes de Cartilago., 2016).

#### **6.6.5.5 Diagnóstico**

Para su diagnóstico, el médico debe preguntar intencionadamente sobre las características del dolor, tanto en lo referente a localización, inicio y asociación con lesiones evidentes, como caídas o impacto sobre la rodilla con traumatismo por contusión directa, luxación traumática de la patela o episodios de subluxación, así como persistencia o alivio del dolor, sensación de atrapamiento de la articulación o franco bloqueo que impida la movilidad de la rodilla (Ibarra, Almazán, Cruz, & Pérez, 2007).

Durante la exploración física es fundamental la observación estática y durante la marcha buscando por supuesto la presencia de claudicación, condicionada en la mayoría de los casos por dolor. Es importante considerar y medir las deformidades angulares de la rodilla y determinar la troficidad de las masas musculares como el cuádriceps o los flexores de la rodilla que frecuentemente se pueden cuantificar midiendo la circunferencia del muslo. Debe recordarse el



aumento de volumen de la articulación por aumento del líquido sinovial o hemartrosis, lo que a su vez puede medirse comparando la circunferencia a nivel medio de la patela con la de la rodilla contralateral, lo que permite hacer más evidente o disimular la hipotrofia muscular. A la palpación, puede constatarse la ocupación de la articulación por aumento en el contenido de líquido sinovial o por la presencia de hemartrosis. Puede haber dolor a la palpación de las líneas articulares condicionado por una sinovitis, así como dolor a la palpación de uno o ambos retináculos.

Suele presentarse signo del cepillo, el signo de escape y en ocasiones puede estar presente el signo del tímpano de hielo, así como el signo de la onda. En casos de inestabilidad de la patela se puede detectar el signo de aprehensión y frecuentemente puede evidenciarse lateralización e inclinación lateral de la patela, que puede hacerse más evidente durante flexo-extensión. En tanto que este movimiento puede presentarse dolor de intensidad variable y finalmente puede hacerse evidente la falta de elasticidad del retináculo lateral y de los tendones flexores de rodilla.

Diagnóstico por imagen. Los estudios de imagenología en general deben ser bilaterales y comparativos. Se sugiere realizar un estudio radiográfico completo con proyecciones antero-posterior (AP) en posición de pie, proyecciones laterales con 30 grados de flexión y por lo menos una proyección tangencial de la patela en proyección de Merchant (45 grados con apoyo de la pierna para limitar la contracción activa del cuádriceps que puede centrar la patela y dar un resultado falso negativo).

Suele ser útil contar con proyecciones tangenciales a 30, 60 y 90 grados de flexión. Las radiografías panorámicas de miembros inferiores en los casos de deformidades angulares de las rodillas (Genu varo o genu valgo) ayudan a definir la necesidad de corrección quirúrgica de las mismas. Cuando se sospecha una lesión condral o después de una luxación traumática de la patela es indispensable la resonancia magnética (RM) que nos permitirá confirmar el diagnóstico, identificar la localización y la extensión de la lesión, así como la presencia de fragmentos libres de cartílago o fragmentos osteocondrales, y solamente a través de este estudio, se puede confirmar el diagnóstico de lesión de los retináculos como consecuencia de una luxación traumática de la patela y se pueden identificar lesiones asociadas tales como lesiones meniscales o ligamentarias. En el caso de la OA, puede prescindirse de la RM, aunque cabe hacer notar que es de utilidad ya

que permite identificar lesiones de otras estructuras para planear el tratamiento, especialmente en pacientes jóvenes candidatos a tratamientos menos agresivos (Ibarra, Almazán, Cruz, & Pérez, 2007).

#### 6.6.5.6 Pronósticos

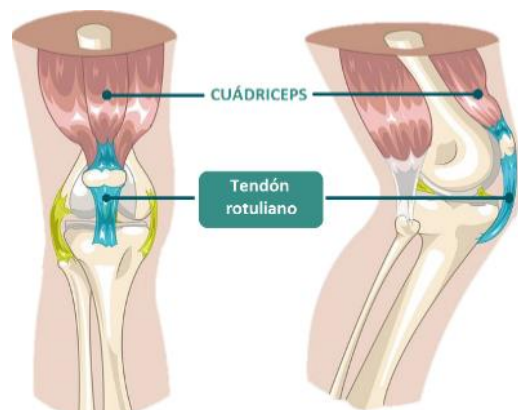
La rehabilitación es crucial para lograr buenos resultados. El apoyo de la extremidad durante el periodo postoperatorio, los movimientos pasivos continuos y la kinesioterapia va a depender de cada una de las técnicas quirúrgicas. El resultado va a depender de la edad del paciente, del tiempo de evolución y del tamaño de la lesión. El deportista generalmente se reintegra alrededor de los 6 meses de evolución, dependiendo del tamaño de la lesión y el cumplimiento de las etapas de rehabilitación (Marsalli, 2017).

### 6.6 Tendinitis del tendón rotuliano

#### 6.6.6.1 Definición

Es una lesión crónica del tendón rotuliano por degeneración de las fibras de colágeno, denominada antiguamente tendinitis rotuliana. El tendón rotuliano es parte del aparato extensor de la rodilla, conecta la rótula con la tibia y representa la continuación del cuádriceps por debajo de la rótula y es imprescindible para realizar la extensión de la articulación de la rodilla.

Figura N.º 13 Tendinitis del tendón rotuliano



(Fisioonline, 2021)

Su correcto funcionamiento es imprescindible para la mayor parte de actividades deportivas como saltar, correr, golpear un balón o hacer ejercicios excéntricos tipo sentadillas. Durante estas actividades este tendón, al igual que la rótula va a soportar fuerzas tremendas que se dispararán a lo largo de su estructura, sobre todo al aterrizar de los saltos y amortiguar con el cuádriceps de manera T excéntrica la inercia de la caída. Tanto es así, que la tendinopatía o tendinitis crónica más frecuente se ha denominado clásicamente rodilla del saltador (Arnal, 2020).

### **6.6.6.2 Síntomas**

“los síntomas y los estadios que tienen la tendinitis del ligamento rotuliano” (Ugalde, Briceño, & Navarrete, 2016). Son los siguientes:

- Dolor directamente sobre el tendón rotuliano (más específicamente, debajo de la rótula).
  - Rigidez en la rodilla, en particular al saltar, arrodillarse, agacharse, sentarse o subir las escaleras.
  - Dolor al flexionar la rodilla, dolor en el cuádriceps.
  - Debilidad en la pierna o la pantorrilla, problemas de equilibrio.
  - Aumento de la temperatura, sensibilidad excesiva o hinchazón alrededor de la parte inferior de la rodilla.
- Estadio 1 - El dolor sólo después de la actividad, sin menoscabo funcional.
  - Estadio 2 - Dolor durante y después de la actividad, aunque el paciente sigue siendo capaz de llevar a cabo satisfactoriamente su deporte.
  - Estadio 3 - Dolor prolongado durante y después de la actividad, cada vez con mayor dificultad en el desempeño a un nivel satisfactorio.
  - Estadio 4 – Rotura completa del tendón que requieren reparación quirúrgica.

### **6.6.6.3 Mecanismo de acción**

La rodilla de saltador está provocada por estrés repetitivo en el tendón de la rótula o del cuádriceps durante el salto. Se trata de una lesión específica de los deportistas, especialmente los que participan en deportes de salto como baloncesto, voleibol, o saltadores de altura o longitud. La única alteración biomecánica prospectiva vinculada a la rodilla de saltador es la pobre flexibilidad de los músculos cuádriceps e isquiotibiales. La habilidad en el salto vertical, así como la técnica de saltar y aterrizar, se cree que influyen en la carga del tendón (Flores G. , 2017).

### **6.6.6.4 Epidemiología**

Las tendinopatías son las lesiones más frecuentes del aparato locomotor, siendo de las principales causas de consulta en medicina deportiva y en fisioterapia, diferentes estudios demuestran que entre el 30 y el 50% del total de lesiones tendinosas se producen por sobreuso, de las cuales entre las más comunes se encuentran las del tendón de Aquiles

y tendón rotuliano; concluyendo que la incidencia media de la tendinitis rotuliana es del 14% (Medical service , 2010).

#### **6.6.6.5 Diagnóstico**

El diagnóstico está basado inicialmente en la anamnesis, la clínica que refiere el paciente y el examen clínico por parte del especialista. En la anamnesis de los casos positivos, es común encontrar que el paciente realiza deportes de salto o que trota frecuentemente sobre superficies duras o inestables.

##### **Examen físico**

Durante el examen físico, generalmente se evidencia dolor a la presión de la punta inferior de la rótula (Signo de Bassett). También es típico que resulte doloroso el movimiento de extensión de la pierna contra resistencia. El enrojecimiento o hinchazón visible es menos común, sin embargo, puede indicar la presencia de esta afección. Además, durante el examen físico el médico o fisioterapeuta valora exhaustivamente toda la extremidad inferior para identificar déficits relevantes en la región de la cadera, la rodilla, el tobillo y pie, ya que a menudo una mala alineación biomecánica en estos niveles puede generar un estrés excesivo en los tendones extensores de la rodilla y conducir a esta tendinopatía (Samitier, 2020).

##### **Pruebas adicionales**

- El examen físico aporta importante información con respecto al estado del paciente que puede permitir la presunción del diagnóstico, sin embargo, la confirmación del diagnóstico sólo es posible con estudios adicionales de imagen, tales como:
- Ecografía o ultrasonido: es un método disponible y adecuado para diagnosticar la rodilla del saltador. Ya que permite evaluar correctamente cualquier cambio patológico tal como: el engrosamiento del tendón, tejido cicatricial y estructura tendinosa no uniforme.
- Resonancia magnética (RM): generalmente no está indicada, pero permite una exploración detallada en las etapas iniciales de la enfermedad.

- Radiografía: aunque no permite el diagnóstico temprano de esta afección, pero puede evidenciar calcificaciones si la enfermedad está muy avanzada, además resulta útil en el diagnóstico diferencial que permite descartar otras enfermedades.

#### 6.6.6.6 Pronósticos

No se puede estimar un período exacto de curación de la tendinitis rotuliana. Debido a que depende de la extensión de los daños tendinosos y la implementación consistente de una terapia adecuada con los ejercicios correctos. Sin embargo, se ha estimado que los casos de etapa 1 pueden requerir 20 días para el retorno a la actividad deportiva, mientras que los casos más graves pueden requerir más de 90 días. Con respecto a los casos tratados quirúrgicamente, pueden requerir entre 6 a 24 semanas para recuperarse.

Los casos quirúrgicos resultan ser muy atípicos, ya que el abordaje conservador resulta ser el más efectivo en esta lesión tendinosa. La terapia conservadora constituida principalmente por ejercicios excéntricos resulta ser muy efectiva en estos casos. Aunque la tasa de éxito después de la terapia quirúrgica es alta, a menudo, el retorno al deporte tiene lugar con un nivel deportivo y de rendimiento más bajo (Junquera M. , 2021).

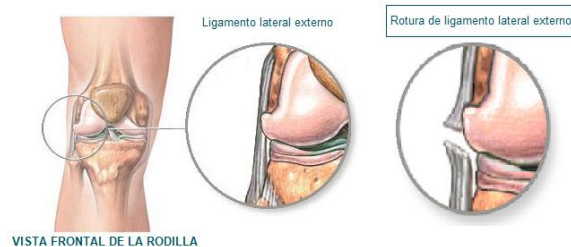
### 6.7 Lesión de ligamentos en deportista

#### 6.8.1 Lesión de ligamento lateral externo

##### 6.7.2.1 Definición

Este tipo de lesión es un esguince o desgarro del ligamento lateral externo (LLE). El LLE es una banda de tejido en la parte exterior de la rodilla. Conecta el hueso del muslo (fémur) con el hueso de la parte inferior de la pierna y ayuda a evitar que la rodilla se doble hacia afuera.

Figura N.º 14 Lesión Ligamento Lateral externo



(Fisioline, 2021)

Según (España, 2021) El ligamento lateral externo (LLE) o ligamento colateral lateral es uno de los cuatro ligamentos principales que sustentan la articulación de la rodilla. Une el fémur con la tibia: va desde

la parte superior de la tibia con la sección inferior del fémur. Su función es no permitir la movilidad lateral de la articulación de la rodilla y mantener estable el lado externo de la articulación (Cigna, 2021).

#### **6.7.2.2 Síntomas**

Los síntomas de la lesión del ligamento colateral externo son, entre otros:

- Dolor en la parte exterior de la rodilla.
- Hinchazón ligera a moderada de la parte exterior de la rodilla.
- Inestabilidad: se puede sentir que la rodilla cede o que se bloquea.
- Dolor al doblar o estirar completamente la rodilla.
- Dolor en la rodilla al caminar.
- Es posible que no sea capaz de mantenerse de pie sobre la extremidad inferior afectada.
- Imposibilidad para cargar todo su peso sobre ella al principio.

#### **6.7.2.3 Mecanismo de acción**

“Mecanismo de lesión de Ligamento Lateral Externo (LLE): El mecanismo de lesión más frecuente es la tensión en varo o traumatismo interno. La localización de la lesión se produce en la mayoría de los casos en su inserción peronea. Por ser sinergista del LCP puede estar asociado a lesiones de este” (Abrutsky, 2013).

#### **6.7.2.4 Epidemiología**

El 25% de los pacientes con una lesión aguda de rodilla que se presentan en las salas de emergencia de los Estados Unidos son diagnosticados con una lesión de ligamentos colaterales. Como habrás observado anteriormente, el LLE guarda una estrecha relación con otras estructuras anatómicas en la rodilla: LCA, LCP, meniscos y LLE, por lo cual rara vez se lesiona de forma aislada. Con respecto a las lesiones de rodilla, el LLE es el menos lesionado, representando el 2,4%. Ocurriendo por igual en hombres y mujeres. Además, se ha reportado, que el 40% de las lesiones por LCP y LLE se deben a deportes de contacto. Otros casos se deben a traumatismos, accidentes automovilísticos y caídas. Las personas entre los 20-34 y 55-65 años tienen la mayor incidencia. De las personas que han padecido

esta lesión destacamos al futbolista español Andrés Iniesta, que en 2016 sufrió una rotura del ligamento lateral externo (Fisioonline, 2021).

#### **6.7.2.5 Diagnóstico**

“En la zona externa de la rodilla convergen varias estructuras anatómicas, es por ello que esta lesión puede ser confundida por otras lesiones o enfermedades que se desarrollan en esa área” afirma (Fisioonline, 2021). Los diagnósticos diferenciales en este caso son:

- Síndrome de la banda iliotibial (SBIT): el diagnóstico se realiza a través de la anamnesis. El SBIT se presenta como dolencias crónicas intermitentes que se desarrolla gradualmente en el epicóndilo femoral lateral distal. Se diferencia de esta lesión, ya que el dolor no debe ser reproducible a través del estrés en varo.
- Edema o contusión ósea: a menudo, estas lesiones, según la ubicación, pueden presentarse como desgarro del LLE. Es imperativo palpar la línea articular externa y tensionar la rodilla. La tensión en varo no afectará la dolencia producida con la contusión del hueso.

#### **Examen físico**

Ante la sospecha de esta lesión, el especialista efectúa una inspección visual y palpatoria de la articulación dolorida. Un hallazgo común en el examen físico es el dolor a la palpación de la parte lateral de la rodilla, además, puede haber equimosis (hematoma), inflamación y calor a la palpación. Seguidamente valora la fuerza muscular y la amplitud articular presenta, dado que el rango de movimiento articular difiere de una persona a otra, los profesionales de salud utilizan la articulación no lesionada como valor de comparación cuando se valora el rango de movimiento. De ser posible el especialista valora la marcha, en esta afección se puede encontrar una marcha antiálgica con apertura en varo.

#### **Pruebas manuales en caso de rotura de ligamento lateral externo**

La clínica de una rotura de ligamentos puede ser similar a la de un esguince de ligamentos. Es por ello, que el profesional de salud durante el examen físico usa ciertas pruebas manuales ortopédicas (pruebas de estabilidad y estrés) que ayudan a hacer esa distinción. Estas pruebas

verifican la articulación de la rodilla en busca de movilidad anormal, es decir, hipermovilidad. Un rango de movimiento anormalmente amplio en la rodilla sugiere que se ha desgarrado un ligamento. Si la articulación se puede "abrir" lateralmente más de lo habitual, esto podría indicar una rotura del ligamento colateral externo. Las pruebas más usadas son:

- Prueba de esfuerzo en varo: se realiza con la mano del especialista estabilizando el fémur (monitoreando la línea externa de la articulación) mientras aplica una fuerza en varo sobre el pie o tobillo. La prueba se realiza primero a 30°. Cualquier abertura del compartimento lateral es un indicador positivo de LLE y posibles lesiones del LCP. Luego, la prueba con la pierna extendida, si hay una mayor apertura, pero mayor estabilidad entonces es positiva para una rotura aislada de LLE.
- Prueba del cajón posterolateral: similar a la prueba del cajón posterior (usada para examinar el LCP), con el paciente en decúbito prono y la rodilla flexionada a 90° y rotada externamente 15°, el evaluador agarra los cóndilos femorales y dirige una fuerza posterior. Cualquier traslación posterolateral excesiva en la pierna lesionada sugiere una rotura de LCP y LLE.

#### Pruebas de imagen

Debido a la alta probabilidad de lesiones asociadas de ligamentos, meniscos y demás tejidos blandos, la anamnesis y el examen físico debe ser complementado con estudios de imagen, tales como:

- Radiografías o rayos X: la imagen de rayos X sirve principalmente para descartar lesiones óseas concomitantes, los ligamentos en sí no son evidentes en las radiografías.
- Resonancia magnética (RM): el examen resulta ser muy informativo, ya que no solo se pueden evaluar los ligamentos, sino también la extensión de la lesión, el derrame y el daño más pequeño al cartílago y al hueso.
- La tomografía computarizada (TC) y la ecografía/ultrasonido, también son usadas, pero sólo en casos especiales.



### 6.7.2.6 Pronósticos

El pronóstico de la mayoría de los casos suele ser favorable, normalmente, la rodilla vuelve a funcionar correctamente una vez que ha sanado. Se suele volver a practicar deporte sin problemas (al principio se recomienda el uso de protección). Sin embargo, al pasar las semanas y meses la rodilla pueda cargarse completamente. El proceso de curación de un ligamento externo roto toma varias semanas y meses, dependiendo de la extensión de la afección y de las estructuras dañadas. Cuando se trata de una rotura aislada, el tiempo de recuperación es de aproximadamente 8 – 12 semanas. Mientras que una lesión complicada asociada a otras lesiones puede tardar de 24 semanas (6 meses) hasta un año (Fisioonline, 2021).

## 6.8.2 Lesión de ligamento lateral interno

### 6.7.2.1 Definición

El ligamento lateral interno, también denominado ligamento colateral tibial, es uno de los cuatro ligamentos más importantes de la rodilla. Se extiende desde dentro de la parte inferior del hueso del muslo hasta el interior de la parte alta de la espinilla. Proporciona estabilidad a la rodilla y limita su movimiento de lado a lado. Una lesión del ligamento colateral medio es un desgarro parcial o completo o un estiramiento excesivo del ligamento.

Una lesión del LLI la denominamos a menudo directamente esguince del ligamento lateral interno, ya que la mayor parte de las lesiones son estiramientos de las fibras del ligamento con pequeñas roturas parciales. El estiramiento o rotura del ligamento lateral interno y se da por dos mecanismos uno directo y otro mecanismo indirecto (Arnal, 2020).

Al igual que en otros ligamentos extraarticulares, como los del tobillo, utilizamos un sistema de graduación común para las lesiones del Ligamento Lateral Interno:

- Lesión grado 1; es la menos grave. Significa que su ligamento ha sido estirado, pero no desgarrado.

Figura N.º15 Ligamento Lateral Interno



(Kynetar, 2018)

- Lesión grado 2; significa que su ligamento se ha roto parcialmente. Esto generalmente causa cierta inestabilidad en la articulación de la rodilla. En general curan sin necesidad de cirugía.
- Lesión grado 3; es el tipo más severo de lesión ligamentosa del LLI. Ocurre cuando tu ligamento se ha roto por completo. La inestabilidad articular es común en este esguince, y requiere inmovilización prolongada o una intervención quirúrgica en función de las características del paciente y de las lesiones asociadas.

#### **6.7.2.2 Síntomas**

“Los síntomas de la lesión del ligamento colateral medio (Sanitas, 2020). Son”:

- Dolor en la parte interior de la rodilla.
- Inestabilidad: se puede sentir que la rodilla cede o que se bloquea.
- Dolor al doblar o estirar completamente la rodilla.
- Dolor en la rodilla al caminar.
- Es posible que no sea capaz de mantenerse de pie sobre la extremidad inferior afectada
- Imposibilidad en cargar todo su peso sobre ella si la lesión es grave.

#### **6.7.2.3 Mecanismo de acción**

“El mecanismo de lesión más frecuente es la tensión en valgo o traumatismo externo. Por su íntima relación al menisco interno puede estar asociadas a lesiones de este. Por ser sinergia del LCA puede lesionarse en tensiones torsionales” (Abrutsky, 2013).

La lesión del ligamento lateral interno puede ocurrir por un mecanismo directo (en los casos menos graves) como un golpe en la parte externa de la rodilla, hasta un mecanismo indirecto de torsión (se clava la bota de fútbol), dónde las lesiones pueden ser más graves, y asociar roturas de otras estructuras como el ligamento cruzado anterior y la rotura por compresión del menisco externo (Arnal, 2020).

#### **6.7.2.4 Epidemiología**

Las lesiones del ligamento lateral interno (LLI) son frecuentes en el deporte, especialmente en el fútbol y el esquí, de hecho, el 60% de las lesiones de rodilla al esquiar involucran el LLI. Las roturas de este ligamento ocurren principalmente producto de un impacto en la parte exterior o lateral de la rodilla, en la parte inferior del muslo o en la parte superior de la pierna, mientras que el pie está en estático en el suelo sin moverse. Generalmente cuando el ligamento lateral interno se rompe, provoca daños en el menisco medial o en el ligamento cruzado anterior (LCA). De las personas famosas afectadas por esta lesión destacamos al futbolista argentino Lionel Messi, quien presentó una rotura de LLI en 2015 (Fisioonline , 2021).

#### **6.7.2.5 Diagnóstico**

El diagnóstico generalmente ya se puede obtener sobre la base de la descripción de los síntomas y el examen físico, sin embargo, requiere de una notable experiencia clínica por parte del especialista. Algunos de los especialistas que pueden llevar a cabo este diagnóstico son: traumatólogos, fisioterapeutas, ortopedistas y especialistas en medicina deportiva (Fisioonline , 2021).

- Anamnesis: Constituye una parte fundamente del diagnóstico ya que permite la obtención de importante información relacionada a la lesión, cómo el mecanismo de la lesión y las alteraciones.
- Examen físico: Posterior a la anamnesis, el especialista inspecciona la articulación en busca las alteraciones propias de la lesión (hinchazón, los hematomas y las desalineaciones). Si el ligamento interno se rompe, se espera solamente hinchazón lateral local. La palpación también puede ayudar al médico a encontrar evidencia de lesiones óseas e identificar los puntos dolorosos. El médico también inspecciona el flujo sanguíneo, las habilidades motoras, la amplitud articular y la sensibilidad del área afectada. El movimiento pasivo (por el médico) y activo (por fuerza muscular propia del paciente) de la pierna muestra el rango de movimiento de la rodilla e ilustra la limitación funcional en comparación con el lado opuesto. También valora la marcha y la estabilidad de la rodilla lesionada.

### Pruebas manuales

- Prueba de Lachman: consiste en la valoración de la integridad del ligamento cruzado anterior (LCA), con el paciente acostado boca arriba y con la rodilla flexionada, el profesional de salud aplica presión para mover la tibia hacia delante. Un desplazamiento excesivo puede ser indicativo de una lesión del LCA, se evidencia un desplazamiento anterolateral está asociado a una lesión de LLI.
- Prueba de esfuerzo o tensión en varo: aquí al igual que la prueba anterior, el paciente es valorado mientras está acostado. Inicialmente la pierna se estira y progresivamente la rodilla se dobla de 20 a 30°. Si hay una rotura aislada del LLI, pero el LCA está íntegro habrá un mínimo bostezo en extensión y un bostezo franco a 30° de flexión. Si hay bostezo franco con la pierna estirada indica rotura del LCA y del LLI. La última prueba permite determinar el grado de rotura presente. En el caso de una lesión de primer grado (Grado I), la articulación de la rodilla se puede abrir menos de cinco milímetros, lo que indica que el ligamento interno está lesionado pero intacto. Con una lesión de segundo grado (Grado II), se puede abrir de seis a diez milímetros, con una lesión de tercer grado (Grado III), más de diez milímetros. En este último caso, hay una rotura total del ligamento interno.
- Pruebas de imagen
- Radiografías (rayos X): permite confirmar o descartar lesiones óseas o calcificaciones en el ligamento.
- Resonancia magnética (RM): una imagen de resonancia magnética de la rodilla es particularmente buena para mostrar el estado de los tejidos blandos como los ligamentos internos, también es útil si se sospecha de lesiones meniscales.

#### 6.7.2.6 Pronósticos

Lo habitual es que la recuperación de un esguince del ligamento lateral interno tome entre 10 días y 12 semanas, dependiendo de la gravedad de la lesión y del tratamiento empleado. La mejor manera de que el paciente se recupere con rapidez y sin secuelas es iniciar el abordaje de forma temprana y mantener la disciplina. El pronóstico de este tipo de lesiones es, en general, bueno, incluso si se debe hacer una cirugía. Hay técnicas como

la acupuntura, la auriculoterapia, la kinesiología holística y el vendaje neuromuscular que podrían dar buenos resultados, aunque todavía no existe evidencia suficiente para recomendarlos en la primera línea (Sánchez & Biolatto, 2020).

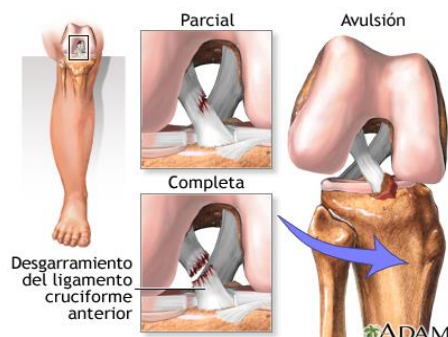
El pronóstico generalmente es bueno independientemente de si se necesita cirugía o no. Los tiempos de recuperación varían según la gravedad de tu lesión del LLI. Como las lesiones de LLI grado 1 son menores, solo tardan unos días o par de semanas en sanar. Las lesiones de grado 2, sin embargo, pueden tardar hasta cuatro- seis semanas. Las lesiones de grado 3 son las más graves y tienen el tiempo de recuperación más prolongado. Por lo general, se necesitan entre ocho y doce semanas o más para que se cure este tipo de lesiones afirma (Arnal, 2020).

### 6.8.3 Lesión de ligamento cruzado anterior

#### 6.7.3.1 Definición

La lesión del ligamento cruzado anterior es un esguince o desgarro de ese ligamento, que es uno de los principales ligamentos de la rodilla. Las lesiones del ligamento cruzado anterior comúnmente se producen durante la práctica de deportes que implican paradas repentinas o cambios de dirección, saltar y caer con los pies, como el fútbol, el baloncesto, el fútbol americano y el esquí alpino (Mayoclinic, 2021).

Figura N.º16 Ligamento cruzado anterior



(Medliplus, 2021)

#### 6.7.3.2 Síntomas

Síntomas tempranos según (MedlinePuls, 2021):

- Un sonido "crujiente" al momento de la lesión
- Inflamación de la rodilla dentro de las 6 horas posteriores a la lesión
- Dolor, especialmente cuando usted trata de poner peso sobre la pierna lesionada
- Dificultad para continuar con su deporte
- Sensación de inestabilidad

Aquellas personas que tienen solo una lesión leve pueden notar que la rodilla se siente inestable o parece "aflojarse" cuando es utilizada.

### **6.7.3.3 Mecanismo de acción**

El mecanismo de lesión más frecuente, en el LCA, es la rotación del fémur sobre una tibia fija (pie apoyado) durante un movimiento de valgo excesivo o forzado (pivote). También es común la hiperextensión de la rodilla, aislada o en combinación con rotación interna de la tibia. Últimamente se han observado lesiones del LCA durante una flexión forzada de rodilla, por lo que puede considerarse un tercer mecanismo lesional (Ramos Álvarez, Segovia Martínez, Martínez Melen, & Legido Arce, 2008).

### **6.7.3.4 Epidemiología**

Las investigaciones sugieren que, si un LCA roto se deja sin tratamiento, y la rodilla repetitivamente cede, el cartílago se daña y se puede presentar artritis temprana. La incidencia exacta de lesiones del ligamento cruzado anterior es desconocida; sin embargo, se ha estimado que se lesionan 100,000 ligamentos cada año. Por estas razones se realizan aproximadamente de 60,000 a 75,000 reconstrucciones del ligamento cruzado anterior (LCA) anualmente en los Estados Unidos. La incidencia de lesión de LCA es más alta en las personas que participan en deportes de alto riesgo como el baloncesto, esquí y fútbol. Se estima que 1 de cada 3000 personas sufren de una injuria del LCA durante su vida, la lesión aislada del LCA constituye el 50% del total de lesiones ligamentarias de la rodilla. El 70% de estas lesiones se dan durante la práctica deportiva.

Con edades comprendidas entre los 15 a 25 años principalmente, ya que practican deportes de rebote. Se estima en costos cercanos a un billón de dólares por año. Actualmente la cirugía de reconstrucción del LCA es el tratamiento de elección en pacientes con inestabilidad anterior de la rodilla. La tasa de resultados buenos a excelentes a largo plazo en términos de estabilidad funcional, alivio de los síntomas y de retorno a un nivel de actividad similar al previo a la injuria ha sido reportada en rangos de 75 a 90%. En estados unidos se estiman más de 100,000 cirugías de reconstrucción anuales (Abarca & Cesar., 2020).

### 6.7.3.5 Diagnóstico

Pruebas de estabilidad para ligamento cruzado anterior (LCA) y ligamento cruzado posterior (LCP), realizando las conocidas pruebas de cajón anterior (c) o posterior (d) para valorar la integridad de los mismos con un empuje en sentido anterior para el LCA o posterior para el LCP y observar si hay o no una excesiva traslación anterior o posterior del extremo proximal de la tibia con respecto al fémur. Otra de las pruebas es la de Pivot Shift Test (e) siendo una maniobra en la cual se realiza una flexo-extensión de la rodilla aplicando a la misma vez una fuerza en valgo y en rotación interna. En los pacientes con lesión del LCA se observa como la rodilla se subluxa en extensión y reduce en flexión. Por último, para estos ligamentos también se realiza la prueba de Lachman (f) siendo la prueba más específica para la lesión del LCA (Moreno, 2012)

“Durante la exploración física, el médico te examinará la rodilla para determinar si hay inflamación y sensibilidad, al comparar la rodilla lesionada con la sana. También puede moverte la rodilla en una variedad de posiciones para evaluar la amplitud de movimiento y el funcionamiento general de la articulación” (Mayoclinic, 2021)

Con frecuencia, el diagnóstico puede realizarse únicamente sobre la base de la exploración física, pero es posible que necesites pruebas para descartar otras causas y determinar la gravedad de la lesión.

Algunas de estas pruebas son:

- Radiografías. Es posible que deban realizarte radiografías para descartar una fractura ósea. Sin embargo, las radiografías no muestran los tejidos blandos, como los ligamentos y los tendones.
- Imágenes por resonancia magnética (RM). Una resonancia magnética utiliza ondas de radio y un potente campo magnético para crear imágenes de los tejidos duros y blandos del cuerpo. Además, puede mostrar la extensión de la lesión del ligamento cruzado anterior y los signos de daños a otros tejidos de la pierna, incluyendo el cartílago.

- Ultrasonido. Mediante el uso de ondas sonoras para visualizar las estructuras internas, la ecografía puede utilizarse para determinar si hay lesiones en los ligamentos, en los tendones y en los músculos de la rodilla.

### 6.7.3.6 Pronósticos

“En la recuperación de una artroscopia por rotura del ligamento cruzado, tiene que haber un equilibrio entre empezar a movilizar muy rápido, pero con riesgo que el ligamento se “afloje”, o dejarlo “quieto” mucho tiempo para asegurar la cicatrización. Esta última opción conllevará más rigidez y más atrofia muscular” (Sastre, 2020).

Los plazos aproximados de recuperación de la artroscopia por rotura del ligamento cruzado son:

- Sobre 4-6 semanas caminar sin muletas; 2 meses iniciar bicicleta;
- 3 meses ejercicios de tonificación muscular;
- 3-4 meses iniciar carrera
- Se suele conseguir la recuperación completa sobre los 5-7 meses.

Todo depende del estado del punto de partida inicial y del estado previo.

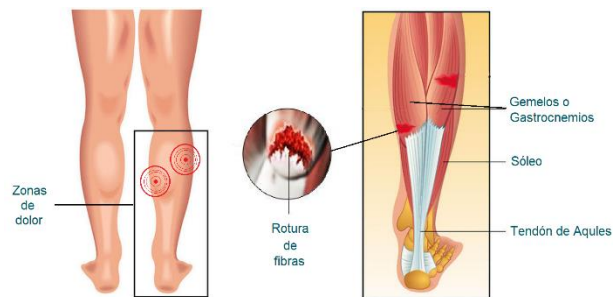
## 6.8 Lesiones musculares en deportista

### 6.8.1 Lesión muscular de gemelo (gastrocnemios)

#### 6.8.1.1 Definición

Abat (2020) refiere; Las lesiones musculares en las piernas son frecuentes durante la práctica deportiva. Los movimientos rápidos y repetitivos causan fatiga muscular y pueden conducir a la rotura de fibras. Cuando esta rotura muscular (desgarro o completa) ocurre en el gemelo interno (músculo de la pantorrilla en la parte inferior de la pierna) se conoce como “tennis leg”.

Figura N.º17 Lesión muscular de gastronemios



(Fisioonline, 2021)



La pantorrilla la forman los músculos gastrocnemios o gemelo interno, el gastrocnemio externo y el sóleo. El gastrocnemio es superficial y más grande, mientras que el sóleo (en posición más central) es más profundo y pequeño. El tendón de Aquiles conecta los músculos gastrocnemio y sóleo con el hueso del talón (calcáneo).

“Clínicamente se caracteriza por un dolor súbito y fuerte (“signo de la pedrada”) a nivel medio y medial de la pierna, que rápidamente provoca una impotencia funcional y puede llegar a ser muy invalidante” (Rodas, y otros, 2009).

“Dependiendo de la cantidad de fibras musculares separadas se puede establecer el grado de la lesión presente” (Fisioonline, 2020). Esto frecuentemente es dividido en tres grados:

- Grado I: se considera leve, aquí sólo un porcentaje mínimo del gemelo se ve comprometido (5%). En algunos casos es imperceptible para la persona lesionada, pero cuando es detectada requiere aproximadamente de 1 – 2 semanas para lograr la completa recuperación.
- Grado II: se considera moderada, aquí hay más porcentaje del músculo dividido (>5%). Ocasiona notable dolor en la pantorrilla, hematoma y alteración en el movimiento de flexión plantar de pie. Resulta ser el grado más frecuente, requiriendo de 3 – 4 semanas para lograr su recuperación.
- Grado III: se considera el grado más grave, ya que aquí el 100% del diámetro del músculo se ha separado, lo que ocasiona la pérdida de la capacidad de movimiento y carga. Suele requerir un tiempo mayor de unas 6 o 8 semanas para lograr su curación.

### **6.8.1.2 Síntomas**

Los primeros signos después del desarrollo de una rotura de las fibras musculares del gemelo suelen ser un dolor intenso y punzante en la pantorrilla, el cual muchos pacientes describen la sensación de haber recibido una pedrada (por ello esta lesión se le conoce como síndrome de la pedrada), que dependiendo de cuántas partes del músculo se desgarran rompan, hay un dolor de moderado a insostenible la pantorrilla. Aunque el dolor

se focaliza en la zona de la pantorrilla, puede extenderse hacia el pie o hacia la parte posterior del muslo (Fisioonline, 2020).

Generalmente el dolor es acompañado por una debilidad muscular de los gastrocnemios, es decir, los movimientos de flexión plantar o la capacidad de ponerse de puntillas se ve alterada, incluso en algunos casos, la persona no puede siquiera descargar peso sobre el pie. Uno de los signos consecuentes al dolor y la alteración funcional es la inflamación o hinchazón, esto es debido al hecho de que el líquido inflamatorio reparador fluye hacia el área del músculo desgarrado durante y después de rotura de la fibra muscular y hace que la pantorrilla se hinche.

Si la rotura es de gran magnitud a veces, se puede ver o sentir una pequeña abolladura o hendidura en el área de la pantorrilla. La aparición de un hematoma en alguna zona de la pantorrilla no es infrecuente, ya que al dividirse o desgarrarse las fibras musculares se produce la rotura de pequeños vasos sanguíneos que abastecen de sangre y de nutrientes al músculo (Fisioonline, 2020). Los signos y síntomas indicativos de una rotura fibrilar de gemelo son:

- Dolor intenso y punzante en la pantorrilla.
- Dificulta para realizar flexión plantar o incapacidad para ponerse de puntillas.
- Inflamación o hinchazón.
- Abolladura en el área de la pantorrilla.
- Hematoma en alguna zona de la pantorrilla.

### **6.8.1.3 Mecanismo de acción**

El mecanismo lesional de debe a una contracción súbita del músculo gemelo interno cuando la pierna pasa de estar totalmente estirada y el tobillo en flexión dorsal, a una flexión de la rodilla y una flexión plantar del pie, típico gesto del tenista cuando hace un servicio o bien cuando los jugadores de deportes de equipo frenan el cuerpo hacia atrás y quieren impulsarse rápidamente hacia delante (Rodas, y otros, 2009).

#### **6.8.1.4 Epidemiología**

Las lesiones musculares son muy frecuentes en el mundo del deporte, especialmente en el fútbol. Los estudios epidemiológicos más recientes muestran que las lesiones musculares suponen más del 30% de todas las lesiones (1,8-2,2/1.000 h de exposición), lo que representa que un equipo profesional de fútbol padece una mediana de 12 lesiones musculares por temporada que equivalen a más de 300 días de baja deportiva. En otros deportes profesionales, como el baloncesto y el balonmano, la incidencia también es alta, aunque no llega a los valores obtenidos en el fútbol. A pesar de su alta frecuencia y del interés por buscar soluciones, existe poca evidencia científica en aspectos tan importantes como son la prevención y el tratamiento (Mèdics, 2009).

#### **6.8.1.5 Diagnóstico**

Al diagnosticar una rotura de fibras de gemelos, la anamnesis del paciente es particularmente importante. Mediante ésta, el médico o fisioterapeuta pregunta al paciente sobre el curso exacto del inicio de los síntomas y las características de este. Aquí el profesional de salud puede hacer una valoración inicial que permite establecer si se trata de una fibra muscular desgarrada o simplemente de una contractura (Fisioonline, 2020).

##### Examen físico

Seguidamente, el especialista inspecciona la pantorrilla dolorida y le solicita al paciente que realice un movimiento en particular: flexión plantar. Al estar de puntillas, la pantorrilla se contrae al máximo, si el paciente no puede hacer esto podría indicar una lesión grave en los músculos o tendones de la pantorrilla. Para descartar específicamente una rotura del tendón de aquiles es útil la prueba de Thompson. Además, en el examen físico es importante detectar si hay abolladuras, hendiduras o hematomas en la pantorrilla. Estos resultan ser signos indicativos de un desgarramiento completo del paquete muscular de los gemelos. Si el caso es esta lesión, casi siempre estos signos se asocian con severas restricciones de movimiento en el área de la pantorrilla.

##### Estudios de imagen

Para comprobar qué grado de rotura es, el profesional de salud también realiza una ecografía o ultrasonido de la musculatura de la pantorrilla. Aquí se puede observar si las fibras

musculares de los gemelos se encuentran de forma continua o si se ha producido una interrupción, o sea, un desgarro. Si no es posible una ecografía, el médico puede indicar una resonancia magnética, con la RM se puede demostrar todos los desgarros de fibras musculares presentes, además, permite realizar un efectivo diagnóstico diferencial.

Con este nombre de “tennis leg” se diagnostican clínicamente otros tipos de patologías, asociadas o no, como son la lesión del músculo sóleo o la del músculo plantar delgado, la formación de un hematoma miofascial interno muscular sin evidencia de lesión muscular, y la trombosis venosa profunda. Por ello muchas veces se debe hacer un estudio ecográfico con Doppler y una resonancia magnética para confirmar el diagnóstico y determinar todas las lesiones asociadas (Rodas, y otros, 2009).

#### **6.8.1.6 Pronósticos**

Esta lesión muscular generalmente se cura sin complicaciones en pacientes sanos. Sin embargo, el tiempo que tarda en curarse depende de varios factores: la localización exacta, la gravedad de la lesión, la condición física y de salud, así como el tiempo cuando se inicia un abordaje terapéutico. Es importante destacar, que unos músculos de la pantorrilla bien entrenados se curan muchas veces más rápido que los músculos no entrenados.

En el caso de una rotura fibrilar de gemelo sin complicaciones asociadas, se puede suponer que tardará de tres a seis semanas en sanar por completo. Mientras que lesiones agravadas pueden requerir de 3 a 4 meses para su curación. Aunque el dolor que siente el paciente suele remitir después de unos días con las medidas terapéuticas adecuadas. Sin embargo, esto no significa que la pierna debe volver a cargarse; una descarga progresiva de peso en la pantorrilla puede ser posible después de aproximadamente 7- 10 días (Fisioonline, 2020).

## 6.8.2 Lesión muscular de isquiotibiales

### 6.8.2.1 Definición

“Un tirón o distensión muscular de los isquiotibiales es un tipo de lesión en la que el músculo se estira más allá de su capacidad, provocando lesión muscular” (Cavazos, 2021).

Los isquiotibiales están formados por los músculos bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso. El músculo que más se lesiona es el bíceps femoral, por su capacidad de producir grandes fuerzas y por la repercusión que

tiene en las acciones deportivas, más concretamente su cabeza larga. Los músculos están formados por fibras musculares, estas fibras contienen la unidad funcional del músculo denominado sarcómero que es el responsable de la contracción muscular (Fisify, 2021).

Cuando hay una lesión de estas fibras, dependiendo de la magnitud y de la cantidad de fibras dañadas se distinguen 3 grados de lesión:

- Grado 1: lesión leve, menos del 5% del espesor total del músculo. El paciente refiere dolor sin determinar un punto preciso. Recuperación 1-2 semanas.
- Grado 2: compromete más del 5%, son las típicas roturas musculares y puede existir un hematoma. Recuperación 3-4 semanas.
- Grado 3: desgarro completo, compromete el vientre muscular por completo. Dependiendo de la zona y del músculo tratamiento quirúrgico Recuperación más de 6-8 semanas.

### 6.8.2.2 Síntomas

Generalmente, una lesión en los músculos isquiotibiales causa según (Mayoclinic, 2021) los siguientes síntomas:

- Dolor repentino y agudo en la parte posterior del muslo.
- Tener una sensación de “estallido” o desgarro.

Figura N.º 18 Lesión Muscular Isquiotibiales



(Lafranguarun, 2017)

- La hinchazón y la sensibilidad generalmente aparecen en unas pocas horas.
- Tener moretones o coloración anormal en la parte posterior de la pierna
- Debilidad muscular o incapacidad para soportar peso con la pierna lesionada.

### **6.8.2.3 Mecanismo de acción**

“El mecanismo de la lesión muscular es bien descrito (alta tensión muscular durante un estiramiento muscular) donde el bíceps femoral resulta en el músculo más frecuentemente lesionado de los 3 músculos isquiotibiales” (Kirkendall & Dvorak., 2016).

El mecanismo de lesión suele ser sin contacto. Normalmente se produce durante la carrera y en los minutos finales de la primera y segunda parte, cuando la fatiga es mayor. También es común que se produzcan cuando se va a golpear al balón y en el último momento se falla o un contrario nos quita el balón, por lo que terminamos dando una patada al aire que hace que los isquiotibiales tengan que soportar un gran momento de fuerza que supera sus límites de resistencia haciendo que se produzca la rotura muscular. En ese momento el jugador suele notar un “pinchazo” en la zona de la rotura y dolor al estirar la rodilla o al flexionar la cadera con la rodilla estirada, también notará dificultad o dolor al doblar la rodilla contra resistencia y según el grado de rotura tendrá mayor o menor impotencia al caminar (Moreno, 2020).

### **6.8.2.4 Epidemiología**

La lesión de los isquiotibiales constituye un porcentaje importante del total de las lesiones musculoesqueléticas agudas producidas durante actividades deportivas realizadas tanto a nivel profesional como amateur. De esta forma, diferentes atletas, tales como corredores y los participantes en disciplinas deportivas de equipo como el fútbol, el rugby, el baloncesto, el cricket o el fútbol australiano, son especialmente propensos a padecer esta lesión. La prevalencia de dicha lesión reportada en diferentes estudios se encuentra entre el 8 y el 25% dependiendo del deporte en cuestión. Además, esta lesión presenta un alto riesgo de recurrencia, la cual se suele producir dentro de las dos primeras semanas después del regreso al entrenamiento normalizado, fijándose ésta, durante la primera semana, en

torno al 13%, en un 8% durante la segunda semana y en un 34% de los casos para el riesgo acumulado durante toda la temporada (Hoyo, y otros, 2013).

#### **6.8.2.5 Diagnóstico**

“Durante el examen físico, el médico controlará si tienes tumefacción y puntos de sensibilidad en la parte posterior del muslo. La ubicación y la intensidad del dolor pueden ayudar a determinar la extensión y la naturaleza del daño, el médico también puede mover la pierna lesionada en diferentes posiciones para determinar qué músculo se ha lesionado y si se ha dañado algún ligamento o tendón” (Mayoclinic, 2021).

El cual, se basan otro estudio como el siguiente:

##### **Estudios de diagnóstico por imágenes**

En las lesiones graves de los isquiotibiales, el músculo puede desgarrarse o incluso desprenderse de donde está conectado a la pelvis o la tibia. En ocasiones, se arranca un pequeño fragmento de hueso (fractura por avulsión) del hueso principal cuando ocurre este desprendimiento. Las radiografías pueden detectar fracturas por avulsión, mientras que las ecografías y las resonancias magnéticas pueden visualizar desgarros en los músculos y tendones

#### **6.8.2.6 Pronósticos**

La duración de un desgarrro de fibra muscular en el muslo depende tanto de la gravedad de la lesión como del curso del proceso de curación. Si el grado del desgarrro es leve o moderado el tiempo de recuperación mediante un tratamiento conservador es de 8-10 días o 2-3 semanas respectivamente. En cuanto a un desgarrro grave el tiempo de recuperación podría ser más prolongado: mayor a 3 semanas.

Debido al alto riesgo de desgarrros recurrentes, se debe evitar el estrés prematuro, por lo que el reposo deportivo durante tres semanas (esto puede variar en cada caso) es estrictamente necesario, ya que si se tensa el músculo antes de que la rotura de la fibra muscular haya cicatrizado es probable que ocurra un desgarrro de mayor magnitud. La curación con una fibra muscular desgarrada lleva mucho tiempo según la gravedad de la

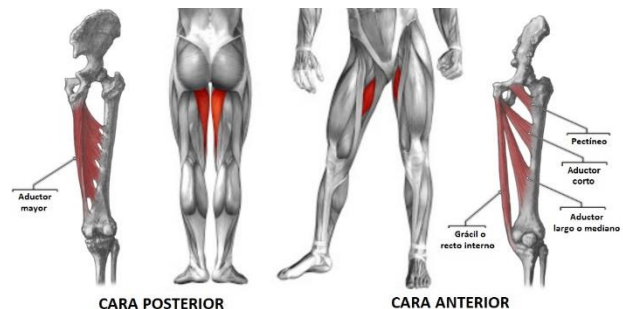
lesión, sin embargo, en la mayoría de los casos, la curación de una rotura de fibras de isquiotibiales puede durar de tres a doce semanas (Fisioonline, 2021).

### 6.8.3 Lesión muscular de aductores

#### 6.8.3.1 Definición

“Los músculos que llevan la pierna hacia dentro son principalmente el aductor mediano, el aductor mayor, el aductor pequeño y el pectíneo, siendo el aductor mediano el que se suele lesionar durante el ejercicio, inflamándose debido a una sobrecarga que se puede producir por múltiples motivos” (Pradas, 2011). La inflamación de los músculos aductores la

Figura N.º19 Lesión muscular de aductores



(Fisioonline, 2021)

suelen experimentar los marchadores entrenando, aunque también es frecuente en saltadores de vallas y de altura y fuera del atletismo en múltiples deportes: esquí, culturismo, hockey, futbolista.

#### Grados de la rotura de fibras de aductor

Cuando existe una rotura de fibras de los aductores la misma se clasifica según la magnitud de la lesión o la cantidad de fibras dañadas. A continuación, se describen los tres grados:

- Grado 1, es una lesión leve en donde el paciente manifiesta dolor, sin manifestar un punto específico. Cuando la afección es de este grado, se ve comprometido aproximadamente el cinco por ciento del músculo. La recuperación de este grado de lesiones tiende realizarse entre una a dos semanas.
- Grado 2, es una lesión un poco más compleja que la anterior, la misma puede ir acompañada de hematomas. En ella, el paciente refiere dolor un poco más intenso, y constituye el 5% de los desgarros. El tiempo de recuperación en este grado de roturas es de tres a cuatro semanas.
- Grado 3, es una lesión bastante compleja en donde existe un desgarre completo o casi completo de las fibras del músculo, generalmente estas lesiones requieren la intervención



quirúrgica para alcanzar la recuperación de la zona, haciendo que el tiempo de dicha recuperación sea de seis.

### **6.8.3.2 Síntomas**

Los síntomas de esta patología van a variar, ya que están ligados al grado de lesión de la rotura de la fibra en el músculo aductor que posea el paciente, dentro de los síntomas más comunes encontramos:

- Dolor agudo y repentino inguinal y en el medio del muslo.
- Sensación de golpe, en ocasiones se asemeja al impacto que causa el golpe de una piedra (sensación de pedrada).
- Dolor al contraer o relajar el músculo.
- Espasmo u opresión en la ingle.
- Hematoma en la zona interna del muslo.
- Inflamación en la cara interna del muslo.
- Incapacidad para realizar movimientos como: subir o bajar escaleras, estirar la pierna e incluso caminar.

### **6.8.3.3 Mecanismo de acción**

La lesión se produce por un mecanismo indirecto de elongación muscular excesiva. El jugador realiza una finta defensiva y es desbordado por el atacante en una situación de uno contra uno. Al ver superada su posición, el defensor realiza una abducción de cadera acompañada de una rotación interna de la pelvis, lo que origina un estiramiento de la musculatura aductora, y a consecuencia de la separación de sus extremos proximal y distal, se produce la rotura de fibras del aductor mayor (Muñoz, Martín, & Velázquez., 2021).

### **6.8.3.4 Epidemiología**

En el ámbito deportivo aproximadamente el 30% de las lesiones son musculares. De ellas la mayoría suelen constituirse de distensiones o roturas fibrilares. Por lo tanto, la población afectada por esta lesión, por un lado, serán deportistas que practican deportes con una alta demanda para el cuádriceps como realizar sprint, cambios de dirección, golpes de balón, patadas en artes marciales, etc. Por otro lado, aquellos deportistas que no realicen un calentamiento adecuado. Por último, aquellas personas que ejecuten

incorrectamente una actividad o lo realicen por encima de sus capacidades musculares (Fisify , 2021).

#### **6.8.3.5 Diagnóstico**

Una vez que el paciente acude al especialista manifestando alguno de los síntomas mencionados anteriormente, en primer lugar, se llevará a cabo una palpación física que permita conocer los puntos en los que el paciente manifiesta mayor grado de dolor. En muchos casos, es necesario realizar pruebas de imagen complementarias, que información más completa sobre la localización y el alcance de la rotura fibrilar. Por ejemplo, radiografías, ecografías o resonancias magnéticas (García, y otros, 2021).

#### **6.8.3.6 Pronósticos**

El pronóstico de esta afección, es favorable en la mayoría de los casos tratados con un abordaje conservador. El tiempo de recuperación de una rotura de fibras en los aductores es variable y se ve relacionado a varios factores, como el grado de desgarró presente y la condición física y de salud general del paciente afectado. Por ejemplo, una rotura de primer grado podría tomar 7 – 10 días para recuperarse, mientras que una del segundo grado podría requerir 21 días de tratamiento, si se trata de una rotura grado 3 va a requerir más tiempo, aproximadamente 60 días (puede variar). La mayoría de los deportistas volverán a jugar con un dolor mínimo y una función normal si se les proporciona un descanso relativo adecuado y rehabilitación de al menos 4 - 8 semanas (Fisioonline, 2021).

### **6.9 Tratamientos aplicados a lesiones de rodilla**

#### **6.9.1 Agentes físicos terapéutico**

Se puede definir como agente físico terapéutico, un elemento físico natural como el agua, la luz, o un elemento físico artificial como la electricidad, cuando es utilizado en el tratamiento de un determinado proceso patológico o enfermedad.

Un agente físico actúa mediante uno o más tipos de energía que aporta al organismo y de esta manera influye sobre los procesos biológicos. Puede contribuir a disminuir el tiempo de evolución, desinflamar, estimular la regeneración del tejido o disminuir el dolor. En esta obra solo se profundiza en los agentes físicos y en los acápites de estos, que tienen interés terapéutico para

la especialidad, aunque también los agentes físicos pueden emplearse con intención diagnóstica, como ocurre en el caso del ultrasonido, la electromiografía, los rayos X, la electrocardiografía y la electroencefalografía,

La “ciencia” o parte de la medicina que utiliza agentes y técnicas de naturaleza física para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades. Krussen, la define como una rama de la medicina que utiliza agentes físicos, como la luz, el calor, el agua y la electricidad, así como agentes mecánicos, en el tratamiento de las enfermedades; mientras Molina Ariño planteó que la medicina física estudia ampliamente los recursos que aportan los agentes físicos no ionizantes (mecánicos, térmicos y electromagnéticos). En teoría, se puede referir a cualquier fenómeno físico como es la presión, el calor, el frío, la electricidad, el sonido o la luz (Codero, 2008, pág. 3).

### 6.9.2 Crioterapia

Codero (2008) refiere: “La crioterapia se refiere al conjunto de procedimientos que utilizan el frío en la terapéutica médica. Emplea muy diversos sistemas y tiene como objetivo la reducción de la temperatura del organismo; esta reducción provoca una serie de efectos fisiológicos beneficiosos y de gran interés para diversas enfermedades” (Codero, 2008, pág. 179)

Figura N.º 20 Crioterapia



(RodillasADM, 2018)

Desde el punto de vista físico, se puede producir un efecto refrigerante a través de tres de los mecanismos de la termoterapia: ya sea por conducción, por convección o por evaporación. Según el objetivo terapéutico y la técnica que se aplique, se puede lograr un enfriamiento en un plano superficial, a nivel de la piel, también, puede obtenerse a nivel más profundo, como una articulación o una zona muscular determinada. Además, es posible realizar un enfriamiento progresivo y gentil, como el que se emplea en fisioterapia, pero también se puede obtener un enfriamiento rápido y agresivo, como ocurre en criocirugía, técnica que utiliza el corte por congelación y se extraen del organismo determinadas lesiones patológicas.

La crioterapia es el uso del frío para tratar traumatismos agudos y lesiones subagudas y para reducir las molestias tras el reacondicionamiento y la rehabilitación atléticos. Las herramientas para la crioterapia consisten en bolsas heladas de hielo, aerosol de frío químico comercializado y baños de contraste. La aplicación de la crioterapia produce una sensación que consta de tres a cuatro etapas. La primera sensación de frío va seguida de una sensación de escozor, que más tarde se convierte de dolor a ardor y al final se torna en entumecimiento. Cada etapa está relacionada con una serie de terminales nerviosas que dejan de funcionar de forma temporal como resultado de la disminución del flujo sanguíneos.

El tiempo necesario para esta secuencia varía entre 5 y 15 minutos. En algunas ocasiones, tras 12 a 15 minutos de frío intenso (10°C o 50°F), se produce la vasodilatación de los tejidos profundos denominados respuesta pendular. No obstante, parece ser que esta respuesta solo se produce en las extremidades distales y su valor como mecanismo de protección discutible. Para obtener efectos analgésicos extremos es necesario un mínimo de 15 minutos. (Prentice, 2010, pág. 234).

### 6.9.3 Termoterapia

El ser humano se encuentra expuesto a variaciones, tanto de la temperatura ambiental como interna; al ser un organismo homeotermo, debe mantener su temperatura interna relativamente constante, cercana a los 37 °C. Pero la temperatura corporal no es uniforme en la superficie, varía entre 29 y 34 °C, en las diferentes regiones corporales. A cierta profundidad de la piel, la temperatura se hace uniforme. Constantemente estamos sometidos a algún nivel de pérdida de calor corporal. Por radiación se produce el 60 % de la pérdida calórica total, por conducción y convección el 15 % y por evaporación el 25 %, aproximadamente, porcentaje que varía con la temperatura ambiental. Los tratamientos térmicos se basan en estos fenómenos físicos muy bien

Figura N.º 21 Termoterapia



(Fisioterapia, 2021)

definidos; se describen fundamentalmente cuatro mecanismos de transferencia térmica, estos son: la irradiación, la conducción, la convección y la conversión. (Codero, 2008, pág. 163).

La aplicación de calor como analgésico se conoce desde los albores de la medicina. En el último siglo se han introducido nuevas modalidades de termoterapia profunda que han ampliado sus posibilidades, se han conocido experimentalmente mejor sus efectos y se han hecho más cómodos y eficaces los medios de aplicación superficial.

Actualmente la termoterapia tiene determinadas indicaciones, como la preparación del tejido de colágeno para su elongación y en algunas afecciones reumáticas y postraumáticas. Sobreviven algunas modalidades tradicionales de aplicación casera, utilizadas en general de forma empírica por el paciente, pero que el terapeuta tiene que seguir conociendo y actualizando para poder asesorarle y de este modo evitar los accidentes debidos a una aplicación incorrecta (León, 2017).

#### **6.9.4 Electroterapia**

La electricidad es el agente físico para el cual, con frecuencia, se encuentra resistencia por parte del paciente. Para otros agentes fisioterapéuticos, como el láser, el ultrasonido, o los campos electromagnéticos, el paciente difícilmente ha tenido una experiencia previa desagradable. Sin embargo, son popularmente conocidos los peligros de la electricidad. La vida moderna se vincula constantemente a equipos eléctricos y está latente siempre en la conciencia, el temor al choque eléctrico (Codero, 2008, pág. 257).

Figura N.º 22 Electroterapia



(Lévesque, 2015)

Corrientes de baja frecuencia	Corrientes de media frecuencia	Corrientes de alta frecuencia	Otras modalidades de electroterapia
Galvánicas TENS Diadinámicas Exponenciales Farádicas De Träbert	De D´Journo De Kotz Interferenciales	Onda Corta Microondas Diatermia Corrientes de D´Ansoval	Radiaciones infrarrojas Ultrasonidos Radiaciones ultravioletas Láser Magnetoterapia Ondas de choque

Fuente: (Codero, 2008).

La electroestimulación excitomotriz del músculo inervado se basa en corrientes de baja y muy baja frecuencia. Las corrientes de muy baja frecuencia, excitomotoras por sacudidas elementales, se indican para facilitar la circulación local, la recuperación muscular y la relajación. Las corrientes de baja frecuencia son tetanizantes, y se indican para el fortalecimiento muscular y la reeducación funcional asistida. Para verificar si el músculo está inervado o desnervado, se usa el electrodiagnóstico de estimulación y, en especial, el estudio de las cronaxias.

La electroestimulación excitomotriz del músculo desnervado consiste en impulsos aislados unidireccionales o alternados, de larga duración y ajustados al incremento de la cronaxia, con el fin de producir sacudidas elementales. La electroestimulación analgésica, basada en la teoría de la puerta de entrada del dolor (gate control), se recomienda para el tratamiento de los dolores localizados. Se usan corrientes de baja frecuencia (50-100 Hz) y de baja intensidad con impulsos de muy corta duración ( $\leq 100 \mu\text{seg}$ ). Los electrodos se aplican sobre la zona dolorosa. La electroestimulación analgésica, basada en el principio de la liberación de endorfinas, se prescribe para el tratamiento de dolores difusos. Se aplican corrientes de muy baja frecuencia ( $< 10 \text{ Hz}$ ) y de intensidad elevada con impulsos

de 200  $\mu$ seg y 2 meg de duración. La superficie de los electrodos debe ser obligatoriamente superior a 100 cm cuadrado (Crépon, Doubrère, Vanderthommen, Kremer, & Cadet., 2008).

### 6.9.5 Masoterapia

La masoterapia es un conjunto de técnicas manuales que se emplean con el objetivo de rehabilitar lesiones corporales. Las diversas terapias que incluye abarcan desde el ámbito clínico, hasta el estético o el anímico

Dentro del mundo de los masajes y las terapias manuales podemos encontrar un sinfín de modalidades diferentes:

el masaje terapéutico, la técnica de liberación miofascial, el masaje del tejido conjuntivo, los puntos gatillo, el masaje relajante, el masaje transverso profundo, el drenaje linfático, el masaje circulatorio, las técnicas neuro-musculare Se podría decir que la masoterapia es la conjunción de esta amalgama de técnicas manuales enfocadas a la sanación y rehabilitación de las lesiones corporales (San Juan, 2020).

Figura N.º23 Maoterapia



(Fisioonline, 2021)

El masaje deportivo consiste en una serie de maniobras que llevan a cabo como método de preparación para los tejidos, como para el tratamiento de los tejidos post competición y para el control de los tejidos entre cada actividad deportiva. Este tipo específico de masaje trabaja activando la circulación de los fluidos, acelerando la eliminación de residuos, toxinas y otros materiales de desecho, así como aumentando la oxigenación del músculo.

El momento en que se realice el masaje al deportista es muy importante ya que favorece la concentración, la introspección y la emotividad del deportista para la competencia. El atleta requiere de que su cuerpo esté al máximo para optar por el gane en una actividad deportiva, el masaje deportivo, es en este punto de gran utilidad para lograr

aparte del efecto terapéutico, el aporte de confianza y seguridad que todo deportista necesita para ganar una prueba. Pero, para esto, el masaje debe ser realizado por un profesional en la ciencia de la Terapia Física (Terapiafísica, 2021)

#### **6.9.6 Ultrasonido terapéutico**

El ultrasonido terapéutico es casi como la “insignia” del departamento de rehabilitación, en cuanto a los agentes físicos. Puede ser, en parte, porque los equipos de ultrasonido han demostrado ser muy resistentes a lo largo de la historia. Constituye una gran herramienta y un extraordinario aliado del buen fisioterapeuta. En la práctica, con frecuencia su efectividad no es la máxima porque no se tiene en cuenta sus características particulares y alcance terapéutico.

Figura N.º 24 Ultrasonido terapéutico



(Kalstein, 2019)

Se denomina ultrasonido a una vibración mecánica, de frecuencia excesivamente grande que no pueda ser percibida por el oído humano, si bien puede excitar el de ciertos animales. Se trata de oscilaciones y ondas mecánicas, cuyas frecuencias superan los 20 kHz. El ultrasonido es utilizado por diferentes animales que poseen estructuras emisoras y receptoras de ultrasonido de forma natural. Un ejemplo de estos es el murciélago, para el cual estos sistemas naturales de emisión y recepción de ultrasonido y son vitales y le sirven como órganos de orientación espacial y localizador de alimentos, que compensa su déficit de visión. En la práctica de la fisioterapia, las frecuencias más utilizadas están entre 0,7 y 3 MHz; pero se pueden encontrar equipos diseñados especialmente para la terapia con objetivos estéticos y que utilizan frecuencias superiores (Codero, 2008, pág. 208).



## 6.9.7 Técnicas propias de fisioterapia

### 6.9.8.1 Kinesiología

“Es un método integral de diagnóstico y tratamiento que utiliza los músculos como herramienta de trabajo y mide la respuesta que da el SN (sistema nervioso) a través de los músculos para saber qué le pasa al cuerpo y como tratarlo. Kinesiología significa el estudio de los movimientos del cuerpo”

La kinesioterapia tiene como objetivo principal el mantener una capacidad funcional normal, de manera que se mejore la respuesta muscular. Además, persigue los objetivos de alentar la propiocepción del movimiento. Así como la recuperación de determinados movimientos. La kinesioterapia también se centra en asistir incapacidades como la tetraplejía y la paraplejía, con la finalidad última de evitar la rigidez articular y prevenir enfermedades respiratorias.

Lo cierto es que esta terapia de rehabilitación, se utiliza muchas veces como terapia de entrenamiento físico. En otras palabras, trata de fortalecer la musculatura para lograr una mejor forma física. Saber qué es la kinesioterapia sirve de gran ayuda para mejorar esta parte del entrenamiento orientado a la forma física. Esta terapia de entrenamiento proporciona una serie de beneficios a nuestra salud. Y no solo en lo que respecta a la parte física, sino a la mental también. Bien, tienes claro ya qué es la kinesiología.

El kinesiólogo deportivo orienta su oficio a atletas de todo tipo. Cuyo objetivo es recuperar y/o prevenir lesiones y mejorar el rendimiento del deportista. Este puede ayudar al deportista en las distintas fases de su entrenamiento. Los kinesiólogos deportivos suelen trabajar junto a otros especialistas para diseñar estrategias para cada atleta. Estas comprenden desde la alimentación, la modificación o corrección de movimientos, la prevención de lesiones. También, actividades que ayuden a tener un rendimiento óptimo (Marín, 2021).

Figura N.º 25 (Club Dir, 2019)



(Estall, 2018).

### 6.9.8.2 FNP (Facilitación neuromuscular propioceptiva)

Esta técnica conocida como FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva) o bien PNF, siglas en inglés que significan Propioceptive Neuromuscular Facilitation es un excelente método para lograr una rápida y eficaz mejora de la flexibilidad. La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva surgió como método terapéutico de

Figura N.º 26 Facilitación neuromuscular propioceptiva



(Cafyd, 2017)

rehabilitación muscular en víctimas de golpes y accidentes, luego fue adoptado por el deporte y la actividad física, para incrementar los niveles de flexibilidad de los atletas y deportistas. Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva pueden definirse como métodos destinados a promover o acelerar la respuesta del mecanismo neuromuscular por medio de la estimulación de los propioceptores. A través de los años han demostrado su utilidad en cuanto a rapidez de la mejoría, economía de tiempo y magnitud de los resultados, y son aplicables a pacientes neurológicos y con trastornos ortopédicos.

Es importante conocer que las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva poseen una amplia gama de patrones, técnicas y procedimientos que permiten trabajar con pacientes inconscientes hasta deportistas de alto rendimiento; ya sea con fines preventivos o de rehabilitación. Utiliza patrones de movimiento de carácter diagonal y espiral a las distintas patologías, con movimientos similares a los involucrados en el gesto motor; mediante técnicas básicas fundamentales: trabajos de coordinación mediante iniciación rítmica, tracción, aproximación; y técnicas de trabajo: como la estabilización rítmica, inversión lenta y sostén (Minigo, 2013).

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) se usa frecuentemente para aumentar el rango de movilidad, a través del estiramiento muscular. El término va ligado a libertad y amplitud de movimiento para corregir alteraciones como elemento rehabilitador, pasando de

grandes tracciones y rebotes ya prácticamente en desuso, a los estiramientos musculares propioceptivos, método actual del trabajo de flexibilidad. La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva) (FNP) es una técnica activa (se solicita contracción del antagonista) y pasiva, colocando de forma pasiva a un músculo y se mantiene durante 6 segundos. Luego, se pide una contracción del antagonista y se mantiene durante 6 segundos más. Cuando acaba la contracción estiramos un poco más. Esto se hace durante 1 minuto.

El concepto de facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), desarrollado por el doctor Kabat y las fisioterapeutas Knott y Voss a partir de 1947, evoluciona de forma constante y se enriquece con las nuevas investigaciones en los ámbitos de la neurofisiología, el aprendizaje motor y el análisis del movimiento (práctica basada en la evidencia). Sus múltiples principios de facilitación y de tratamiento, así como sus técnicas específicas, permiten evaluar y tratar a los pacientes en las fases aguda y crónica e incluso en rehabilitación, en los diversos ámbitos médicos: medicina del deporte, reumatología, traumatología, ortopedia, pediatría, neurología y geriatría (Bertinchamp, 2017, págs. 1-13).

### 6.9.8.3 Artroquinemáticas

Comprende técnicas que se emplean para tratar disfunciones articulares, las distintas movilizaciones se realizan siguiendo la osteocinemática y artrocinemática de los movimientos fisiológicos articulares, así como los movimientos accesorios

Figura N.º 27 Artroquinemática



(Alexandra Villa Forte , 2020)

- Movimientos fisiológicos: El paciente puede realizarlos de forma activa, es decir voluntariamente como son los movimientos de flexión-extensión, abducción-aducción, rotaciones interna y externa, el recorrido de los huesos durante estos movimientos se conoce como la osteocinemática según (Lamas, 2021) estos son:

- **Movimientos Accesorios:** Son los movimientos intraarticulares y de los tejidos circundantes (cápsula articular) necesarios para la movilidad normal, pero éstos el paciente no puede realizarlos activamente, a éste movimiento de los huesos dentro de la articulación se le conoce como artrocinemática. A los movimientos accesorios se asocian los movimientos complementarios y el juego articular.
- **Movimientos Complementarios:** Acompañan a todo movimiento activo y no están bajo control voluntario como por ejemplo el ascenso de la escápula y de la clavícula durante la flexión del hombro
- **Juego Articular:** Movimientos que se producen entre superficies articulares además de la distensión de la cápsula, estos movimientos son: Tracción, compresión, deslizamiento, rodamiento y rotaciones de las superficies articulares.

#### **6.9.8.4 Vendaje Neuromuscular**

Una técnica de vendaje que busca conseguir una movilidad total del músculo sin restricciones, donde la función muscular cobra vital importancia para activar procesos naturales de auto curación en el cuerpo.

Todas las acciones del vendaje neuromuscular se explican de manera simple por la capacidad elástica de la tela, la cual provocaría principalmente un aumento de la micro circulación arterial y linfática en la zona de aplicación, y una estimulación de la piel y fascia en

dirección del acortamiento o distensión del músculo, que estimularía la contracción o relajación de un músculo determinado.

Sin embargo, considerando la globalidad de la fisiología humana y la íntima integración del sistema nervioso con la función muscular y el movimiento, debemos necesariamente refundir sus acciones a:

1. Efecto fisiológico.
2. Efecto circulatorio

Figura N.º 28 Vendaje neuromuscular



(Córdoba, 2011)

3. Efecto analgésico
4. Efecto neuro-mecánico

### **Indicaciones.**

1. Mejorar la función muscular.
2. Mantener la función del ligamento lesionado.
3. Alineación articular.
4. Aumentar espacios.
5. Mejorar el drenaje linfático.
6. Mejorar fibrosis, cicatrices.
7. Mejorar la función orgánica o segmental.
8. Cross tapping.

### **Contraindicaciones.**

- Trombosis, el esparadrappo mejora la circulación sanguínea, de modo que un vendaje sobre la trombosis podría quizás provocar que se suelte un trombo.
- Heridas, la venda no es estéril, así que se desaconseja aplicarlo directamente sobre una herida en la piel.
- Cuando la venda es aplicada alrededor de la herida en la piel, la estimulación de la circulación acelera la curación del tejido.
- Traumas severos.
- Edema general, en el caso de edema general por causa de problemas cardiacos o renales la circulación no debe ser aumentado más aún.
- Carcinomas.
- Embarazo, a través de las relaciones segmentarias se puede influir en el útero.
- Alergia, auténtica alergia a los materiales utilizados.
- Cuando el esparadrappo empieza a irritar o produce incomodidad, se debe replantearse el diagnóstico y la técnica utilizada.

### **Efecto del Vendaje Neuromuscular.**

Analgésico: provocando la disminución local del dolor.

Soporte articular: corrigiendo el posicionamiento articular y facilitando su mecánica.

- **Propiocepción:** influyendo los mecanos receptores articulares, con tal de obtener mayor información acerca de su posicionamiento y cinemática (cómo se está moviendo la articulación). Circulación sanguínea y linfática: estimulando ambas.
- **Neuroreflejo:** actuando directamente sobre el sistema nervioso por medio de las comunicaciones neurológicas existentes entre piel, músculo, hueso y víscera.

## **6.9.8 Pautas de ejercicios terapéuticos**

### **6.9.8.1 Etapa inicial**

“Se realizan ejercicios activos libres de flexo- extensión de la rodilla así como contracciones isométricas para el fortalecimiento los cuádriceps y los músculos antagonistas” (Valdés, 2012, pág. 1).

#### **➤ Contracción de los músculos del muslo**

Decúbito Supino, rodilla flexionada a unos 10 grados. Presionar los talones contra el colchón o la camilla, contraer los músculos de la parte posterior del muslo. Mantener la Tensión 5 segundos y relajar.

#### **➤ Contracción del cuádriceps**

Decúbito Prono, con una toalla enredada debajo del tobillo. Presionar el tobillo sobre la toalla y mantenga la pierna lo más extendida posible. Mantener la posición 5 segundos y relajar.

#### **➤ Elevación de la pierna con la rodilla extendida**

Decúbito Lateral, rodilla no operada flexionada, rodilla operada extendida. Elevar la pierna unos 20 cm, mantener la posición 5 segundos. Continuar elevando la pierna 20 cm mas, mantener la posición. Volver a la posición inicial, realizando los movimientos en el orden inverso.

➤ **Contracción de los glúteos**

Decúbito Supino, rodillas flexionadas a unos 45 grados. Contraer los glúteos. Mantener la Tensión 5 segundos y relajar.

➤ **Elevación de pierna extendida**

De Pie, apoyado de las paralelas (espalderas), elevar lentamente la pierna extendida.

**6.9.8.2 Etapa intermedia**

“Se realizan ejercicios de Flexo-Extensión de rodilla, así como de estiramientos de los cuádriceps” según (Valdés, 2012, pág. 1).

➤ **Extensión terminal de rodilla**

Decúbito Supino, con una toalla enredada debajo de la rodilla. Enderezar la pierna, es decir, extender la rodilla (siempre apoyándola sobre la toalla). Mantener la posición 5 segundos y volver lentamente a la posición inicial.

➤ **Elevación de pierna extendida**

Decúbito Supino, pierna no operada, flexionada a 45 grados, Elevar lentamente la pierna hasta unos 50 cm y bajarla lentamente, hacerlo 5 veces seguidas y descansar.

➤ **Semicuclilla**

De Pie, apoyado de las paralelas (espalderas), semiflexionar las rodillas sin llegar a los 90 grados, mantener la espalda recta. Se mantiene la posición entre 5 y 10 segundos. Volver a la posición inicial lentamente.

➤ **Estiramiento de los cuádriceps**

De Pie con la rodilla operada flexionada, mano sobre el dorso del pie, llevar el talón hacia los glúteos, mantener la posición 5 segundos.

**6.9.8.3 Etapa avanzada**

“Se retoman ejercicios de las etapas anteriores agregándole peso que comienzan con 1 libra hasta llegar a un máximo de 5, según la evolución del paciente. Además se la agrega la mecanoterapia, mediante la Bicicleta” (Valdés, 2012, pág. 1).

➤ **Extensión terminal de rodilla**

Decúbito Supino, con una toalla enredada debajo de la rodilla. Con un peso en el tobillo de la pierna operada. Extender la rodilla (siempre apoyándola sobre la toalla). Mantener la posición 5 segundos y volver lentamente a la posición inicial.

➤ **Elevación de pierna extendida**

Decúbito Supino, pierna no operada, flexionada a 45 grados, peso en el tobillo de la pierna operada. Elevar lentamente la pierna hasta unos 50 cm y bajarla lentamente, hacerlo 5 veces seguidas y descansar.

➤ **Elevación de la pierna con la rodilla extendida**

Decúbito Lateral, rodilla no operada flexionada, rodilla operada extendida. Pierna operada con un peso en el tobillo. Elevar la pierna unos 20 cm, mantener la posición 5 segundos. Continuar elevando la pierna 20 cm mas, mantener la posición. Volver a la posición inicial, realizando los movimientos en el orden inverso.

➤ **Extensión de rodilla**

Sentado en la camilla, un peso en el tobillo de la pierna operada, extender la pierna, mantener 5 segundos y volver a la posición inicial. Se repite el ejercicio con un pequeño rodillo debajo de la rodilla.

➤ **Elevación de pierna extendida**

De Pie, apoyado de las paralelas (espaldaras), con un peso en el tobillo, elevar lentamente la pierna extendida.

➤ **Sentadilla**

De Pie, apoyado de las paralelas (espaldaras), piernas en forma de paso (pierna no operada detrás), semiflexionar las piernas lentamente y volver a la posición inicial.



De Pie, apoyado de las paralelas (espalderas), piernas en forma de paso (pierna no operada detrás), Flexionar las piernas lentamente y volver a la posición inicial.

➤ **Subir y bajar escalera**

Subir un banco a una altura moderada, comenzando por la pierna operada y volver a la posición inicial. A medida que se va recuperando la fuerza, aumentar la altura.

Subir lateralmente a un banco, comenzando por la pierna operada y volver a la posición inicial. A medida que se va recuperando la fuerza, aumentar la altura.

➤ **Estiramiento**

Decúbito Supino, realizar una flexión de cadera, tomarse e muslo justo por encima de la rodilla, estirar lentamente hasta sentir que los músculos posteriores de la rodilla se estiren. Mantener la posición 5 segundos. Repetir con la otra pierna.

Decúbito Supino, realizar una flexión de cadera con pierna extendida y talón de la rodilla operada apoyado en la pared, la otra pierna flexionada, mover las caderas hacia la pared, estirar lentamente hasta sentir que los músculos posteriores de la rodilla se estiren. Mantener la posición 5 segundos. Repetir con la otra pierna.

➤ **Bicicleta estática**

Elevar el asiento de forma tal que los pies casi no lleguen a los pedales. Se comienza con una resistencia de 1 hasta llegar a 5. Por 10 minutos cada sesión y aumentar 1 minuto a las 3 sesiones hasta llegar a 20.

➤ **Marcha o caminata**

Caminar frente al espejo corrigiendo postura, se le incluyen obstáculos a vencer.

## **7. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Las lesiones de rodilla en deportistas que asisten a la clínica médica de la salud del equipo de fútbol de la UNAN-Managua, podrían mejorarse mediante la intervención fisioterapéutica a través de los cuatro tratamientos fisioterapéuticos evaluados en el presente estudio.

## 8. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1 Tipo de estudio

En base a la investigación; según el análisis y avance de los resultados de nuestro estudio es **descriptivo** ya que, puntualizaremos las características de la población de lesiones de rodilla en los atletas de futbol. Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014): Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren (p. 80).

De la misma forma, es un estudio **analítico** porque, pretendemos establecer una relación entre las características clínicas y el efecto de los tratamientos. De acuerdo con el método de investigación, el presente estudio según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información es **prospectivo**, el periodo y secuencia del estudio es **longitudinal** y el control que tiene el investigador de las variables en grupos de individuos o unidades nuestra investigación es de **cohorte** ya que partimos de la causa hacia el efecto citando a (Canales, Alvarado, & Pineda, 1994).

Los estudios de **correlación** tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. Para evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, en los estudios correlacionales primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba (Sampiere, 2000, pág. 94)

En el ambito de la fisioterapia y de acuerdo a sus características, el presente estudio está establecido por medio de un diseño **cuasi-experimental** (Pedroza, 2015). De acuerdo las características particulares, en esta investigación, no se seleccionó los grupos

experimentales de forma aleatoria, sino que se escogió un grupo de estudio (los futbolistas) ya que estos grupos ya estaban organizados antes del experimento, de esta manera se realizó técnicas para recolección de datos. Citando a: (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

## **8.2 Área de estudio**

Este estudio fue realizado en la clinica medica universitaria de la salud UNAN Managua, ubicada en la colonia Miguel Bonilla, atendiendo a las personas de la universidad y a diversas disciplina que estan el recinto univeritario como lo son: atletismo, tae kwon do, judo, lucha, karate do, tenis de mesa, voleibol, baloncesto, voleibol playa y como principal disciplina fútbol masculino, fútbol femenino en las áreas de campo y sala.

### **Población**

El estudio se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua, con los equipos de fútbol campo, con una muestra por conveniencia dentro de la población de 20 participantes.

### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión fueron los que permitieron definir los sujetos en estudio mediante el consentimiento informado para dar su aprobación para este estudio.

- Que sean jugadores activos en el equipo de futbol campo.
- Que deseen participar en el estudio realizado por los investigadores.
- Rangos de edades entre los 14 a 38 años.
- Que sea residente nacional o extranjero.
- Todo jugador que haya tenido una lesión de rodilla.

### **Criterios de exclusión**

Los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta para todo aquel participe del estudio son los siguientes:

- Todo jugador que no este activo dentro del equipo de futbol campo.
- Todo aquel jugador que no sea voluntario del estudio.
- Jugador que no presenta, ni haya presentado anterior lesión de rodilla.

### **Sesgo y su control**

- La evaluación fisioterapéutica la realizan 3 fisioterapeutas diferentes.
- Las evaluaciones se realizaban previo y después del entrenamiento, ya que el tiempo que se realizaron las evaluaciones no era siempre el mismo para los 20 pacientes.
- En el tiempo transcurrido en las sesiones no fueron consecutivas, esto se debió a factores externos por parte de los atletas de fútbol.

### 8.3 Definición y Operacionalización de variables, (MOVI)

Matriz de operacionalización de variable			
Objetivos específicos	Variable conceptual	Sub variables	Indicadores o variables operativas
<b>Describir las características socio-demográficas de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud, UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.</b>	Características sociodemográficas	1) Social	1.1 Escolaridad 1.2 Ocupación 1.3 Disciplina deportiva 1.4 Estado civil
		2) Demográfica	2.1 Procedencia 2.2 Edad 2.3 Sexo
<b>Identificar las características clínicas en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.</b>	Características clínicas	3) Clínicas	3.1 Pruebas ortopédicas 3.2 Evaluación Subjetiva 3.2.1 Historial clínico 3.2.2 Área y descripción de los síntomas. 3.2.3 Problema principal 3.2.4 Limitaciones funcionales del miembro afectado 3.2.5 Escala de VAS 3.3 Evaluación Objetiva

			<p>3.3.1 Postura del segmento afectado</p> <p>3.3.2 Postura del miembro afectado</p> <p>3.3.3 Miotomas y dermatomas</p> <p>3.3.4 PFM de segmento de la rodilla</p>
<p><b>Relacionar las características clínicas y el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.</b></p>	<p>Relación de las características clínicas con los efectos de los tratamientos aplicados</p>		<p>5.1 Número de sesiones de los Tratamientos aplicados</p> <p>5.2 Pruebas ortopédicas</p> <p>5.3 Problema principal</p> <p>5.3.1 Limitaciones funcionales del miembro afectado</p> <p>5.3.2 Escala de VAS</p> <p>5.4 Evaluación Objetiva</p> <p>5.4.1 Postura del segmento afectado</p> <p>5.4.2 Postura del miembro afectado</p> <p>5.4.3 Miotomas y dermatomas</p> <p>5.4.4 PFM de segmento de la rodilla</p>

<p><b>Determinar el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua, Managua, marzo 2021 a febrero del 2022.</b></p>	<p>Efecto de los tratamientos</p>		<p>4.1 Número de sesiones de los tratamientos aplicados</p>
---	-----------------------------------	--	---

Fuente: Propia de los investigadores 2021.

## **8.4 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Método observacional**

La observación es un proceso sistemático que permite a quien lo realice detectar particularidades dentro de un proceso o contexto determinado siendo también un proceso empleado en diversos campos del quehacer investigativo (Ramírez, 2013). Favorece de igual forma la labor de cualquier persona que realiza funciones de supervisión, ya que le permite, desde una posición independiente y detallada, reconstruir las características del fenómeno o sujeto observado.

Conforme al enfoque de la investigación es de enfoque mixto, el cual es una metodología de investigación que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa (Sampiere, 2000). Este enfoque se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación, y que no se podría dar cada uno de estos métodos por separado, este enfoque mixto da salida a los objetivos planteados con diferentes enfoques de investigación y en un mismo estudio donde se trabajan de forma conjunta, lo cual permite comprender la realidad que se estudia de una manera más integral.



## Método estadístico

### Diseño completamente aleatorizado

Es un diseño en el cual los tratamientos son asignados completamente aleatorios, a las unidades experimentales de tratamiento. Es un diseño que no impone restricciones tales como bloqueo o agrupamiento en la distribución de los tratamientos a las unidades experimentales.

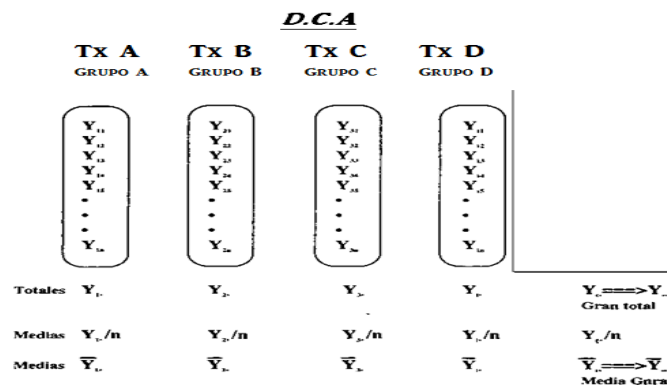
### Ventajas

Es flexible en cuanto al número de tratamientos aplicados en estudios así como el presente en lesiones de rodilla y repeticiones de los mismo según la conveniencia del investigador, en el presente estudio, fueron 5 repeticiones por cada tratamiento, solo está limitado por el número de unidades experimentales de tratamiento disponibles, la cantidad de repeticiones por tratamiento fue igual.

### Proceso de aleatorización

Se logro asignar los tratamientos a las unidades experimentales que en este caso fueron los deportistas en estudio de manera completamente aleatorio, bajo rigurosos criterios de inclusión expuestos anteriormente, es decir que cada unidad experimental tuviera la misma probabilidad de recibir un tratamiento cualquiera. No se impone restricciones a la aleatorización como cuando se necesita que un bloque contenga todos los tratamientos. Se diseñaron 4 tipos de protocolos de los tratamientos fisioterapéuticos respectivamente (1,2,3,4). La distribución de la aplicación de los tratamiento a los deportistas fue al aleatorio (Pedroza, 2015)

#### ESQUEMA DEL ARREGLO DE LAS MUESTRAS ALEATORIA



Fuente: Modelo Aditivo Lineal

Modelo Aditivo Lineal del ANDEVA para un DCA

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ ... Tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ ...observaciones.

$Y_{ij}$  = La  $j$ -ésima observación del  $i$ -ésimo tratamiento


$\mu$  = Es la media poblacional a estimar a partir de los datos del experimento.


$\tau_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento a estimar a partir de los datos.



$\varepsilon_{ij}$  = Efecto aleatorio de variación.


### 8.5 Tabla de descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Componentes	Descripción
Tratamiento (1)  Convencional	Figura N°28. Crioterapia    Fuente: (Muller, 2013)	Aplicación de envolturas de hielo con método de conducción con una temperatura de 2 a 5 grados que cubra la cápsula articular anterior y el hueso poplíteo durante un margen terapéutico de 10-12 minutos.
	Figura N°29. Masoterapia    Fuente: (Efisioterapia, 2018)	Utilización de un medio de contacto (aceite) en la zona a tratar con la técnica superficial, profunda y de fricción profunda, se realiza la aplicación 15 minutos.  Aplicación de 3mg de Zepol deportivo en zona a tratar, frotar con la crema durante 5 minutos hasta cubrir la zona a tratar; la aplicación se realiza 15 minutos antes de realizar el ejercicio.
	Figura N°28. Electroestimulación  	Aplicación de estimulación eléctrica de baja frecuencia con el tipo de corriente monopolar de breve intensa con una colocación de electrodos: sobre zona dolorosa  Proximal así mismo una frecuencia: 50 a 150 Hz, con una duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms e intensidad: alta, límite umbral dolor con un



	<p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>margen terapéutico de 20 minutos por sesión.</p>
	<p>Figura N°29. Kinesiología</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>Movilización de la articulación de la rodilla utilizando diferentes técnicas, especialmente la cinesiterapia activa-asistida y resistida con el movimiento de flexión (concéntrico)-extensión (excéntrico) de la articulación con 4 series de 15 repeticiones.</p> <p>Ejercicios isométricos del cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura extensora y flexora de rodilla.</p>

<b>Clasificación</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
Tratamiento (2)	<p>Figura N°28. Crioterapia</p>  <p>Fuente: (Muller, 2013)</p>	<p>Aplicación de envolturas de hielo con método de conducción con una temperatura de 2 a 5 grados que cubra la cápsula articular anterior y el hueso poplíteo durante un margen terapéutico de 10-12 minutos.</p>



	<p>Figura N°29. Masoterapia</p>  <p>Fuente: (Efisioterapia, 2018)</p>	<p>Utilización de un medio de contacto (aceite) en la zona a tratar con la técnica superficial, profunda y de fricción profunda, se realiza la aplicación 15 minutos.</p> <p>Aplicación de 3mg de Zepol deportivo en zona a tratar, frotar con la crema durante 5 minutos hasta cubrir la zona a tratar; la aplicación se realiza 15 minutos antes de realizar el ejercicio.</p> <p><i>Tabla continua en la página siguiente</i></p>
	<p>Figura N°28. Electroestimulación</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>Aplicación de estimulación eléctrica de baja frecuencia con el tipo de corriente monopolar de breve intensa con una colocación de electrodos: sobre zona dolorosa.</p> <p>Proximal así mismo una frecuencia: 50 a 150 Hz, con una duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms e intensidad: alta, límite umbral dolor con un margen terapéutico de 20 minutos por sesión.</p>


<p>Figura N°29. Kinesiología</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>Movilización de la articulación de la rodilla utilizando diferentes técnicas, especialmente la cinesiterapia activa-asistida y resistida con el movimiento de flexión (concéntrico)-extensión (excéntrico) de la articulación con 4 series de 15 repeticiones.</p> <p>Ejercicios isométricos del cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura extensora y flexora de rodilla.</p>
<p>Figura N.º 32. Vendaje Neuromuscular</p>  <p>Fuente: (Balasch, 2014)</p>	<p>Técnica utilizada en ligamento tendón</p> <p>En forma de I</p> <p><b>Primera cinta</b></p> <p>La base del vendaje se coloca sobre la cara externa del tercio superior del peroné, en dirección vertical hacia la cara externa del muslo con un estiramiento del 70 por ciento.</p> <p><i>Tabla continua en la página siguiente</i></p>

		<p><b>Segunda cinta</b></p> <p>La base del vendaje se colocará sobre la cara interna del tercio lateral superior de la tibia, en dirección vertical hacia la cara interna del muslo con estiramiento del 70 por ciento.</p> <p>Forma de donut</p> <p><b>Tercera cinta</b></p> <p>Se colocará la base de la venda en la cara externa del cóndilo femoral lateral en dirección horizontal hacia la cara interna del cóndilo femoral interno con tensión de 50 por ciento.</p> <p>Técnica utilizada en ligamento tendón: Forma de Y</p> <p><b>Primera cinta</b></p> <p>La base del vendaje se colocará sobre el tercio superior de la tibia en su cara anterior, en dirección diagonal uno hacia el cóndilo externo del fémur hasta llegar a la parte anterior del muslo por encima de la rótula y la otra dirección con un hacia el cóndilo interno del fémur hasta llegar porción anterior del muslo estiramiento del 70%.</p>
--	--	---

Clasificación	Tratamientos	Descripción
Tratamiento (3)	<p data-bbox="516 289 760 373">Figura N°33. Compresa caliente</p>  <p data-bbox="516 676 789 760">Fuente: (Hernández., 2015)</p>	<p data-bbox="919 289 1412 592">Aplicación de compresas calientes con método de conducción con una temperatura que supere los 30 ° C que cubra la capsula articular anterior y el hueco poplíteo durante un margen terapéutico de 10-15 minutos.</p>
	<p data-bbox="461 825 799 856">Figura N°29. Masoterapia</p>  <p data-bbox="461 1188 831 1220">Fuente: (Efisioterapia, 2018)</p>	<p data-bbox="919 825 1412 1066">Utilización de un medio de contacto (aceite) en la zona a tratar con la técnica superficial, profunda y de fricción profunda, se realiza la aplicación 15 minutos.</p> <p data-bbox="919 1117 1412 1369">Aplicación de 3mg de Zepol deportivo en zona a tratar, frotar con la crema durante 5 minutos hasta cubrir la zona a tratar; la aplicación se realiza 15 minutos antes de realizar el ejercicio.</p>
		<p data-bbox="919 1428 1412 1669">Aplicación de estimulación eléctrica de baja frecuencia con el tipo de corriente monopolar de breve intensa con una colocación de electrodos: sobre zona dolorosa.</p> <p data-bbox="919 1719 1412 1858">Proximal así mismo una frecuencia: 50 a 150 Hz, con una duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms e intensidad:</p>






	<p>Figura N°28. Electroestimulación</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>alta, límite umbral dolor con un margen terapéutico de 20 minutos por sesión</p>
	<p>Figura N°29. Kinesiología</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>Movilización de la articulación de la rodilla utilizando diferentes técnicas, especialmente la cinesiterapia activa-asistida y resistida con el movimiento de flexión (concéntrico)-extensión (excéntrico) de la articulación con 4 series de 15 repeticiones</p> <p>Ejercicios isométricos del cuádriceps</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura extensora y flexora de rodilla.</p>

		<i>Tabla continua en la página siguiente</i>
	<p>Figura N° 34. Deslizamientos artrokinemaáticos</p>  <p>Fuente: (Artrosis en la rodilla, 2020)</p>	<p><b>Deslizamiento posterior de la articulación femorotibial</b></p> <p>Paciente en posición supino, sentado, posterior el fisioterapeuta se colocará una mano en el tercio distal de la pierna y la otra justo por debajo de la rodilla; con el codo extendido la mano craneal aplica deslizamiento posterior hacia abajo. con el objetivo de mejorar el movimiento de la flexión de rodilla con las diferentes oscilaciones de MAITLAND con repeticiones de 3-5 veces.</p> <p>Ya que al deslizar estas superficies articulares</p> <p>Cóncavas (tibia y peroné) sobre los cóndilos femorales (convexo) permite que los ligamentos posteriores se tensen y además que la capsula articular tense todas sus porciones.</p> <p><b>Deslizamiento anterior de la articulación femorotibial.</b></p> <p>Paciente en decúbito prono, con un rollo debajo del tercio distal del fémur para evitar compresión de la patela. Se colocará una mano en la cara posterior</p>


		<p>del fémur en su tercio distal, para estabilizar, y la otra mano se colocará en el tercio proximal de la pierna logrando así el deslizamiento anterior de la tibia, con las diferentes oscilaciones de MAITLAND con repeticiones de 3-5 veces.</p> <p><b>Distracción articular de la rodilla.</b></p> <p>Paciente sentado colocara ambas manos en el tercio distal de la pierna por encima de los maléolos, realizando así la distracción del eje longitudinal de la pierna, con el objetivo de mejorar los movimientos generales de la rodilla con las diferentes oscilaciones de MAITLAND con repeticiones de 3-5 veces.</p> <p>La separación de la cavidad tibial de los cóndilos provoca una tensión de los ligamentos de la capsula creando así el efecto de coaptación articular y promueve la extensibilidad.</p>
--	--	--

Clasificación	Tratamientos	Descripción
Tratamiento (4)	<p data-bbox="418 243 834 279">Figura N°33. Compresa caliente</p>  <p data-bbox="418 674 773 709">Fuente: (Hernández., 2015)</p>	<p data-bbox="987 226 1414 590">Aplicación de compresas calientes con método de conducción con una temperatura que supere los 30 ° C que cubra la capsula articular anterior y el hueso poplíteo durante un margen terapéutico de 10-15 minutos.</p>
	<p data-bbox="418 772 756 808">Figura N°29. Masoterapia</p>  <p data-bbox="418 1083 789 1119">Fuente: (Efisioterapia, 2018)</p>	<p data-bbox="987 758 1414 1066">Utilización de un medio de contacto (aceite) en la zona a tratar con la técnica superficial, profunda y de fricción profunda, se realiza la aplicación 15 minutos.</p> <p data-bbox="987 1115 1414 1423">Aplicación de 3mg de Zepol deportivo en zona a tratar, frotar con la crema durante 5 minutos hasta cubrir la zona a tratar; la aplicación se realiza 15 minutos antes de realizar el ejercicio.</p>

	<p>Figura N°28. lectroestimulación</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>Aplicación de estimulación eléctrica de baja frecuencia con el tipo de corriente monopolar de breve intensa con una colocación de electrodos: sobre zona dolorosa.</p> <p>Proximal así mismo una frecuencia: 50 a 150 Hz, con una duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms e intensidad: alta, límite umbral dolor con un margen terapéutico de 20 minutos por sesión.</p>
		<p><i>Tabla continua en la página siguiente</i></p> <p>Movilización de la articulación de la rodilla utilizando diferentes técnicas, especialmente la cinesiterapia activa- asistida y resistida con el movimiento de flexión (concéntrico)-extensión (excéntrico) de la articulación con 4 series de 15 repeticiones</p> <p>Ejercicios isométricos del cuádriceps</p>

	<p>Figura N°29. Kinesiología</p>  <p>Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica de la salud.</p>	<p>Ejercicios de fortalecimiento de la musculatura extensora y flexora de rodilla.</p>
	<p>Figura N° 34. Deslizamientos artrokinematicos</p>  <p>Fuente: (Artrosis en la rodilla, 2020)</p>	<p><b>Deslizamiento posterior de la articulación femorotibial</b></p> <p>Paciente en posición supino, sentado, posterior el fisioterapeuta se colocará una mano en el tercio distal de la pierna y la otra justo por debajo de la rodilla; con el codo extendido la mano craneal aplica deslizamiento posterior hacia abajo. con el objetivo de mejorar el movimiento de la flexión de rodilla con las diferentes oscilaciones de MAITLAND con repeticiones de 3-5 veces.</p> <p>Ya que al deslizar estas superficies articulares</p>

	<p>Cóncavas (tibia y peroné) sobre los cóndilos femorales (convexo) permite que los ligamentos posteriores se tensen y además que la capsula articular tense todas sus porciones.</p> <p><b>Deslizamiento anterior de la articulación femorotibial.</b></p> <p>Paciente en decúbito prono, con un rollo debajo del tercio distal del fémur para evitar compresión de la patela. Se colocará una mano en la cara posterior del fémur en su tercio distal, para estabilizar, y la otra mano se colocará en el tercio proximal de la pierna logrando así el deslizamiento anterior de la tibia, con las diferentes oscilaciones de MAITLAND con repeticiones de 3-5 veces.</p> <p><b>Distracción articular de la rodilla.</b></p> <p>Paciente sentado colocara ambas manos en el tercio distal de la pierna por encima de los maléolos, realizando así la distracción del eje longitudinal de la pierna, con el objetivo de</p>
--	--

		<p>mejorar los movimientos generales de la rodilla con las diferentes oscilaciones de MAITLAND con repeticiones de 3-5 veces.</p> <p>La separación de la cavidad tibial de los cóndilos provoca una tensión de los ligamentos de la capsula creando así el efecto de coaptación articular y promueve la extensibilidad.</p>
	<p>Figura N° 32. Vendaje Neuromuscular</p>  <p>Fuente: (Balasch, 2014)</p>	<p><b>Técnica utilizada en ligamento tendón.</b></p> <p>En forma de I</p> <p><b>Primera cinta</b></p> <p>La base del vendaje se coloca sobre la cara externa del tercio superior del peroné, en dirección vertical hacia la cara externa del muslo con un estiramiento del 70 por ciento.</p> <p><b>Segunda cinta</b></p> <p>La base del vendaje se colocará sobre la cara interna del tercio lateral superior de la tibia, en dirección vertical hacia la cara</p>



		<p>interna del muslo con estiramiento del 70 por ciento.</p> <p>Forma de donut</p> <p><b>Tercera cinta</b></p> <p>Se colocará la base de la venda en la cara externa del cóndilo femoral lateral en dirección horizontal hacia la cara interna del cóndilo femoral interno con tensión de 50 por ciento.</p> <p><b>9Técnica utilizada en ligamento tendón</b></p> <p>Forma de Y</p> <p><b>Primera cinta</b></p> <p>La base del vendaje se colocará sobre el tercio superior de la tibia en su cara anterior, en dirección diagonal uno hacia el cóndilo externo del fémur hasta llegar a la parte anterior del muslo por encima de la rótula y la otra dirección con un hacia el cóndilo interno del fémur hasta llegar porción anterior del muslo estiramiento del 70%.</p>
--	--	--

Fuente: Propia de los investigadores

## **Técnica la encuesta**

La encuesta se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida. La recogida de los datos se realiza a través de un cuestionario, instrumento de recogida de los datos (de medición) y la forma protocolaria de realizar las preguntas (cuadro de registro) que se administra a la población o una muestra extensa de ella mediante una entrevista donde es característico el anonimato del sujeto (Roldán & Fachelli., 2015, pág. 14).

### **Instrumento de la recolección de datos.**

**Encuesta estructurada:** Esta guía en base a las necesidades que tengan el investigador y dándole salida a la problemática de la tesis. Esto se hará a través de preguntas excelentemente estructuradas y fácil de responder para, que el entrevistado puede expresar de manera sencilla la incidencia que sucedió en su segmento de la rodilla.

**Consentimiento informado Institución:** Se realizó una carta dirigida al director del departamento de deportes de la UNAN Managua con el objetivo de solicitarle autorización para tener acceso a las sesiones de entrenamiento y permisos para aplicar instrumentos de investigación todo esto con fines académicos para la realización del seminario de graduación.

### **Guías de Valoraciones:**

Valoración músculo esquelética: instrumento que permite determinar los movimientos globales de la rodilla caracterizándolo como normal y limitado utilizando la observación, la palpación, la resistencia y la medición con instrumentos como goniómetro y centímetro. Consta de cuatro pruebas; la activa que consiste en el desplazamiento voluntario de un segmento para valorar la funcionabilidad del miembro afectado y del sano, utilizando las claves N (normal) y L (limitado).

Prueba Isométrica que consiste en realizar el movimiento sin desplazamiento aquí se determina si el segmento esta fuerte o débil con dolor o sin dolor en ambos segmentos, derecho e

izquierdo. Utilizando las claves FSD/DSD, FCD/DCD. Prueba Articular consiste en la medida de la movilidad articular, se realiza con aparatos graduados en ángulos y se evalúa de 0° mínimo hasta 180° el máximo.

Prueba muscular que consiste en la exploración manual de los músculos que participan en un movimiento, el sistema de graduación se basa en la capacidad del músculo para mover en contra de la fuerza de gravedad, se registran los valores en forma numérica donde se determinan: nulo (0), vestigio de actividad (1), Deficiente (2), Regular (3), Bueno (4), Normal (5).

Evaluación del dolor según escala de VAS: instrumento estandarizado que ofrece una mayor sensibilidad de la medición del dolor, la escala de (VAS) es una línea horizontal de 10 cm en la que uno de los extremos describe la frase de no dolor y otra de máximo o intolerante dolor, el fisioterapeuta marca en la línea el dolor presentado por el paciente al momento que se le pregunta identificando cada uno de los términos de la escala descriptiva asignándose puntuación entre: 0-3 es un dolor leve, el cual no interfiere en las actividades físicas, del 4-7 es un dolor que limita la realización de actividades físicas y del 8-10 es el dolor máximo intolerable.

Evaluación de pruebas específicas: Aplicadas en el segmento de la rodilla, el cual, obtendremos ciertos resultados que nos indicaran el problema principal determinado por una prueba ya sea ligamentosa, a nivel de menisco, muscular o en lo que este asociada la lesión que se produjo.

## **8.6 Procedimientos para la recolección de datos e información**

En primer lugar, se entregó una carta de consentimiento informado al director de asuntos estudiantil para elaborar las investigación en las instalaciones del la clínica médica de la salud UNAN Managua explicado los detalles del trabajo monográfico que se llevará a cabo en dicha instalación. Después, se entregó dicha carta a los encargados que están en la disciplina de fútbol campo que asisten en el área de estudio.

De igual manera se les entregó el consentimiento informado a los deportistas que participaron en el estudio al mismo tiempo integrando el instrumento de la investigación. En el caso de los atletas menores de edad con iniciales (JMBM Y CMPP) se les solicitó a los padres o tutores que llenaran los papeles de permiso, para intervenir fisioterapeúticamente, una vez aceptado y llenado los permisos, se le proporcionó el tratamiento.

Finalmente, se seleccionó de manera aleatoria a 20 participantes que tengan los criterios anteriormente dichos, donde se distribuirán por cada tratamiento 5 atletas de la población en estudio, realizándose una valoración para identificar las alteraciones y problemas encontrados en la rodilla, posterior se aplicará la distribución de los tratamientos fisioterapéuticos, con un margen terapéutico de 6 sesiones por participante, así mismo se le realizó la segunda evaluación tomando aspectos importantes del instrumento logrando conocer el mejor tratamiento para el deportista.

### **8.7 Plan de tabulación y análisis**

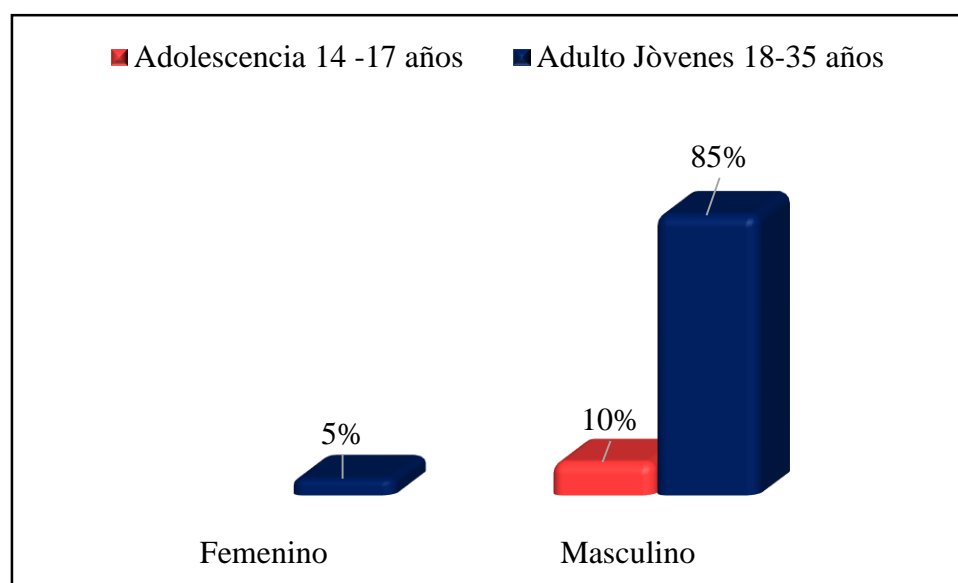
A partir de los datos que sean recolectados, se diseñará la base de datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 20 para Windows. Una vez que se realice el control de calidad de los datos registrados, se realizó el análisis estadístico pertinente.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se harán los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizarán gráficos del tipo: (a) barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) gráfico de tablas, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Para los análisis inferenciales específicos o prueba de hipótesis, de acuerdo al compromiso establecido en el cuarto objetivo específico, se realizará un análisis de varianza factorial, mediante la modelación estadística avanzada, aplicando (ANOVA) conforme a los métodos estadísticos de análisis post-hoc, asumiendo varianzas iguales con tukey. se harán utilizando el software estadístico SPSS.

## 9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Gráfico N.º 1 Edad y Género de los atletas

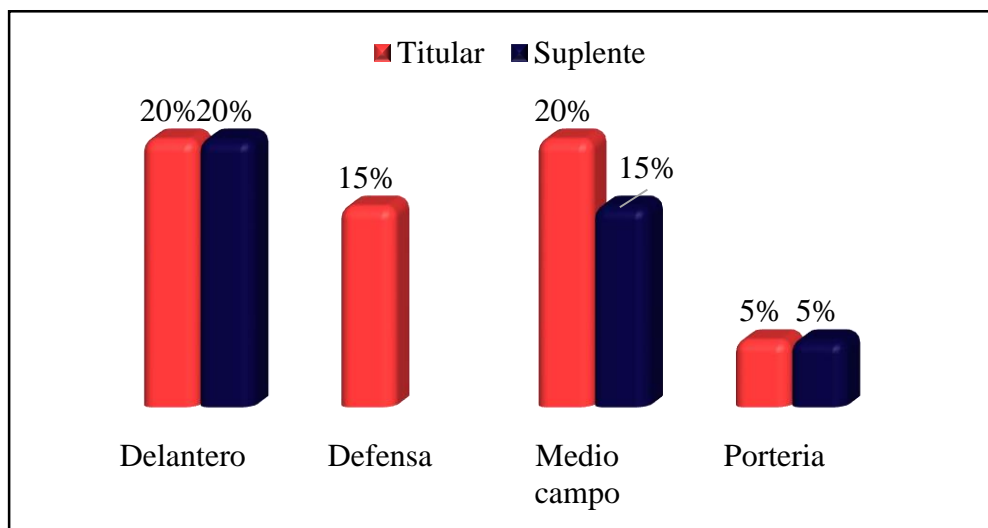


Fuente: Tabla N.º 1

En relación al siguiente gráfico compuesto con un 100% (20 atletas). En relación, a las edades de 18-35 años calificado como adultos jóvenes predomina el sexo masculino con el 85% (17 atletas) y un 5% (1 atleta) del sexo femenino y con un 10% (2 atletas) con una población comprendido entre 14-17 años considerados como atletas adolescentes. Estos datos concuerdan con lo establecido por (Belloch & Figueres, 2012) donde especificó que “En la actualidad la FIFA, unifica a 208 asociaciones y representa a 250 millones de jugadores federados, de los cuales 40 millones son mujeres”, aunque los datos refieren un predominio latente del hombre es la disciplina de fútbol, hay que destacar el aumento del número de féminas que están jugando en ámbitos amateurs y profesionales esta disciplina.

Asimismo, las edades correspondientes en el estudio comienzan desde los 14 años hasta los 35 años de edad, estos datos concuerdan con los términos internacionales el cual expresan que; los términos de edad, la información nos sugiere que la carrera del futbolista profesional con calidad mundial puede comenzar a los 18 años y llegar hasta los 38 años, pero en casos excepcionales, la mayoría de futbolistas, sin embargo, muestra sus mejores virtudes entre los 23 y 31 años, y alcanza la plenitud a los 27 (López, Rivera, & Gerrero., 2014).

**Gráfica N.º 2 Cargo del atleta y Posición en el equipo**



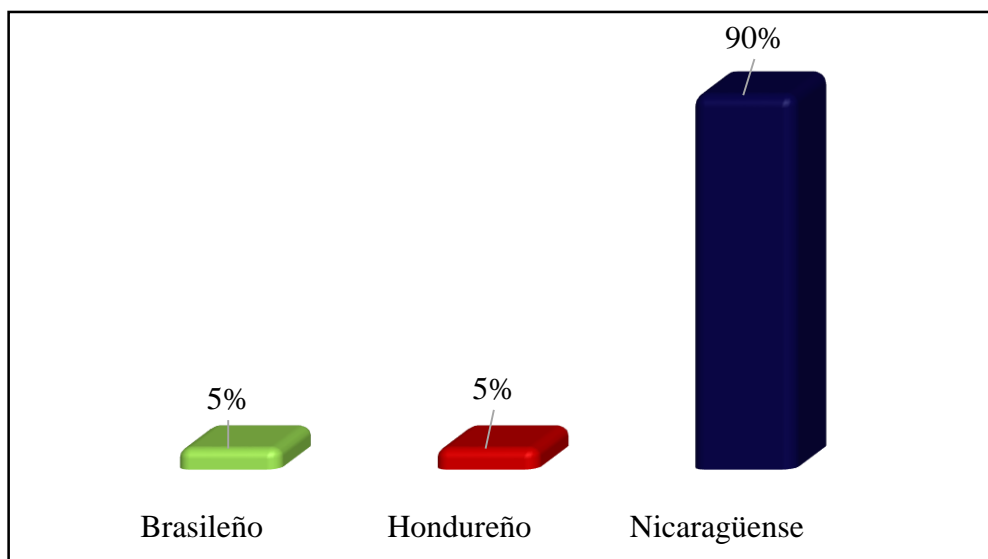
**Fuente: Tabla N.º 2**

El presente gráfico demostramos el cargo que ocupa cada jugador en el campo de juego y se identifica la posición que realizan en los partidos. Con relación al cargo que ocupa en el juego con un 60% correspondiente a (12 atletas) se encuentra la carga de titular, y con el 40% equivalente a (8 atletas) ocupan el cargo de suplentes. En relación con las posiciones que desempeñan los atletas se encontró que 40% correspondiente a (8 atletas) tiene la posición de delantero, el 35% equivalente a (7 atletas) juegan en la posición de medio campo, seguido con el 15% (3 atletas) en la posición de defensa y por último el 10% correspondiente a (2 atletas) en posición de portero. Conforme al tiempo que juegan los deportistas en cada partido de fútbol consta de 45 minutos cada tiempo, el cual, son dos tiempos que equivale a 90 minutos de juego.

Según el estudio presentado, se enfatizan la posición de cada jugador en el campo donde dichos datos se encuentran con lo establecido a nivel internacional donde se destacan las opciones que tiene más esfuerzo en el terreno donde se especifica que: El fútbol es uno de los deportes más seguidos en muchos países y las posiciones del fútbol son fundamentales para la organización del equipo y las alineaciones en los partidos esto dependerá de los lugares que ocupan los y las futbolistas en el terreno de juego. Además, cada posición tiene un número asignado que marca las funciones principales que desempeñará el jugador, por ende, las responsabilidades de cada uno de los integrantes pueden ser mayores, en este caso las lesiones a nivel de miembro inferior las reciben más los que están en defensa, medio campo y delantero, en el caso del portero tiende a tener más lesiones en miembros superiores (Competize , 2021).

En base a los minutos que juegan los futbolistas en el terreno de juego, el estudio se relaciona con lo que afirma (Arboleda, 2021) El partido se desarrollará en dos periodos iguales de 45 minutos cada uno, los cuales pueden reducirse únicamente por acuerdo entre el árbitro y los dos equipos antes del comienzo del partido siempre y cuando esté permitido por el reglamento de la competición.

**Gráfico N.º 3 Nacionalidad de los atletas**

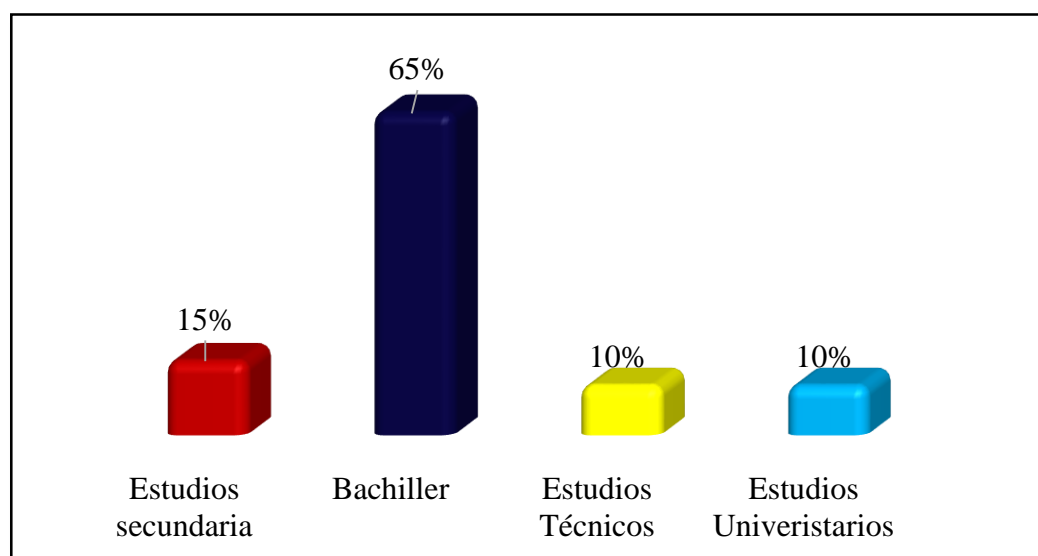


**Fuente: Tabla N,º 3**

La presente gráfica se describe las nacionalidades de los atletas que tiene el equipo de fútbol, se representa con un 100% (20 atletas) en el estudio. En relación al 90% (18 atletas) predominando la nacionalidad Nicaragüenses, asimismo, con el 5% (1 atletas) de nacionalidad Hondureño, de igual manera, el 5% (1 atletas) de nacionalidad brasileño.

En base a la integración de los equipos de fútbol se observan que hay una diversidad de nacionalidades como lo representa el estudio. Estos datos concuerdan con el siguiente estudio donde explica: La diversidad de la FIFA en números es hacer que el fútbol sea realmente global empieza por nosotros, los empleados de la FIFA. Es nuestra responsabilidad velar por que nosotros, como entidad, seamos el reflejo de la diversidad y naturaleza internacional de nuestro deporte, el cual, en el terreno de juego se observan que la diversidad de nacionalidades en los futbolistas, que tienen completar un equipo, de igual manera la diversidad de futbolistas en sus nacionalidades se logra para aumentar las ganancias y de igual forma, teniendo el objetivo de mejorar el equipo para ser ganadores. Cada futbolista tiene a complementar un equipo (FIFA , 2021).

**Gráfico N.º 4 Nivel Académico**



**Fuente: Tabla N. º4**

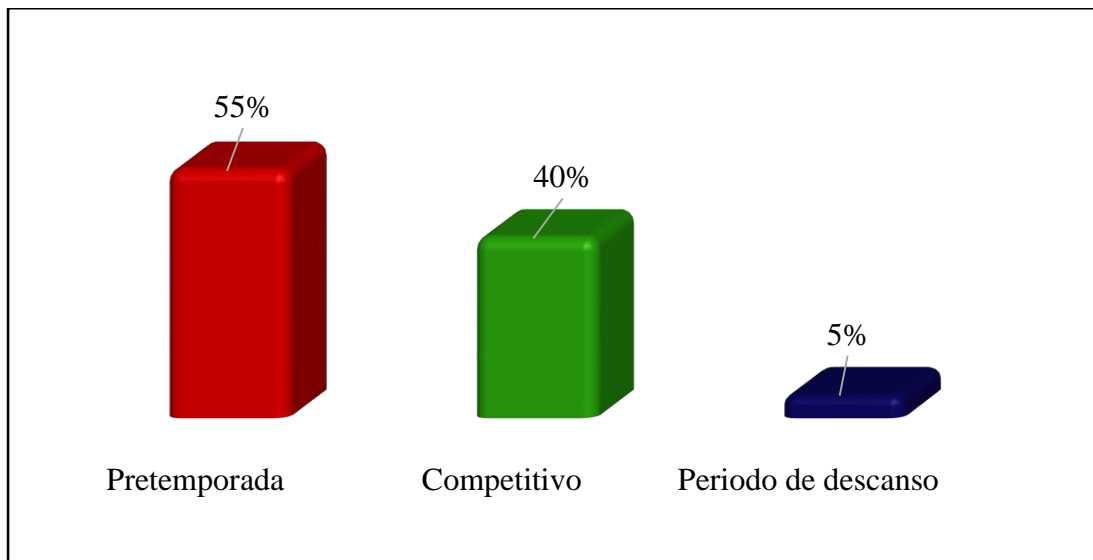
La gráfica N. º4 establece los porcentajes en relación al nivel académico de los participantes en estudio, encontrándose que el 100% (20 deportistas) predominó con un 65% el nivel académico bachiller correspondiente a 13 deportistas, seguido de un 15% de estudios secundarios que pertenece a los atletas que no culminaron la educación media correspondiente a 3 deportistas, por otra parte, un 10% de estudios técnicos que se relaciona a 2 atletas y por último un 10% de estudios universitarios asociado a 2 atletas.

Son cada vez más numerosos los estudiantes universitarios que deben alternar su actividad como deportistas de alto nivel con una preparación académica superior que les permita su desarrollo profesional futuro. Sin embargo, la dedicación que les exige la práctica deportiva hace que su formación universitaria se vea muchas veces comprometida, al no poder seguir el mismo ritmo.

Sin embargo, estos datos no coinciden con lo establecido por (Martín Tejera recopilado de (Grupo semana, 2017)), “mezclar estudio y el fútbol sí se puede”, un arquero de nacional de Montevideo, quien compaginó su carrera con el estudio de ingeniería química y de alimentos. Pero “la exigencia lógicamente es mayor. Muchas veces estás estudiando cuando otros descansan, es un tema de aprovechar los horarios al máximo y ordenar tu rutina”, agregó en entrevista con el medio deportivo referí de Uruguay.



**Gráfico N.º 5 Período de la lesión.**

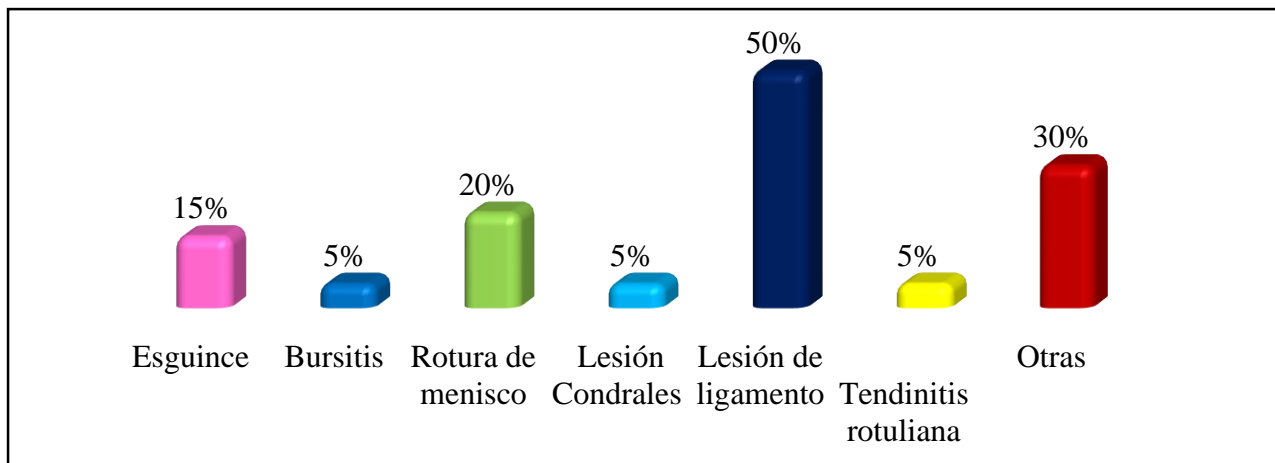


**Fuente: Tabla N.º 5**

El gráfico N.º 5 determina los porcentajes en relación al periodo de la lesión que han sufrido los atletas a lo largo de su carrera deportiva, del 100% (20 atletas). Prevalece con total de un 100% de deportistas que, (Si se han lesionado) asociado a 20 atletas, el cual, predomina con un 55% en periodo de pretemporada equivalente a 11 deportistas, seguido, con un 40% que se asocia a 8 deportista que indicaron en periodo competitivo y por último un 5% asociado a 1 atleta que fue en periodo de descanso.

No obstante, las lesiones han sido un aspecto inherente a la práctica deportiva, en donde es posible evidenciar la aparición de estas al realizar una mala ejecución en determinados movimientos o el sobreuso de algunos grupos musculares en el gesto deportivo. El 83.3 % de la población ha presentado alguna lesión durante la práctica deportiva; de estos el 53.3 % ha tenido entre 1 a 2 lesiones. El periodo con mayor presencia de lesiones fue el competitivo con el 56.7 % y 10 % después de la competencia. Estos datos concuerdan con lo establecido en nuestro estudio debido que el mayor porcentaje se que reflejo fue el periodo competitivo donde se asocia al aumento de la carga aplicadas de maneras repetidas que se demandan en las tácticas de juego recopilado de (Menjuria, 2015).

### Gráfico N.º 6 ¿Cuál de estas lesiones ha sufrido durante su carrera deportista?



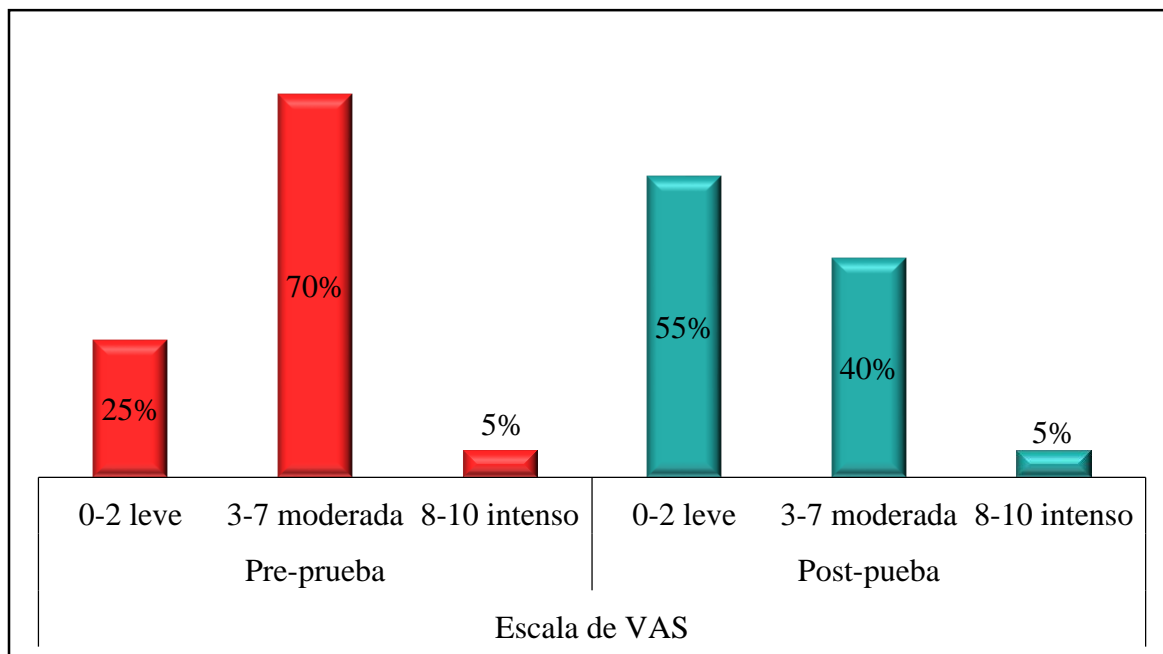
**Fuente: Tabla N.º 6**

La gráfica representa las lesiones que predominaron en el estudio, según la población que se escogió de 20 atletas. En relación con un 50% correspondiente a (10 atletas) lesión de ligamento (colaterales, anterior y posterior), seguido de un 30% equivalente a (6 atletas) de otras lesiones deportivas, de igual forma, el 20% asociado a (4 atletas) de rotura de meniscos (lateral o medial), asimismo, 15% vinculado a (3 atletas) de esguince de rodilla, luego el 5% correspondiente (1 atleta) de lesión condral, continuando con un 5% asociado a (1 atleta) bursitis, concluyendo con 5% que equivale a (1 atleta) de tendinitis rotuliana.

El fútbol es un deporte muy exigente tanto si lo practicamos de forma lúdica como si su práctica es más "profesional", esta exigencia viene dada por la gran cantidad de gestos deportivos que deben realizarse, carrera continua, saltos, choques, sprints, cambios bruscos de dirección, etc. además, todas estas causas hacen del fútbol un deporte altamente lesivo más aun cuando no estamos bien preparado para él o no nos recuperamos adecuadamente. Es muy importante tanto conocer cuáles son las lesiones más comunes en este popular deporte para tener así una herramienta de prevención útil como adiestrarnos en la realización de ejercicios que nos preparen para esta actividad (Junquera I. , 2022).

El fútbol es uno de los deportes más populares en el mundo. La mayoría de las lesiones se registran en las extremidades inferiores. La información obtenida en las revisiones muestra una incidencia de lesiones de 2 a 9,4 por cada 1000 h de exposición. Predominan sobre todo los esguinces, seguidos de las fracturas, las distensiones musculares, rotura de ligamentos, afectaciones en el menisco y contusiones. Las lesiones de rodilla son las más comunes, seguidas por las lesiones de tobillo. La frecuencia de lesiones es mayor durante la competición que durante los entrenamientos (Belloch & Figueres, 2012). De igual manera, se refleja en el actual estudio que se realizó con lo futbolista predominando lesión de ligamento, otras lesiones, rotura de menisco y esguince.

**Gráfico N. ° 7 Escala de VAS**



**Fuente: Tabla N.° 7**

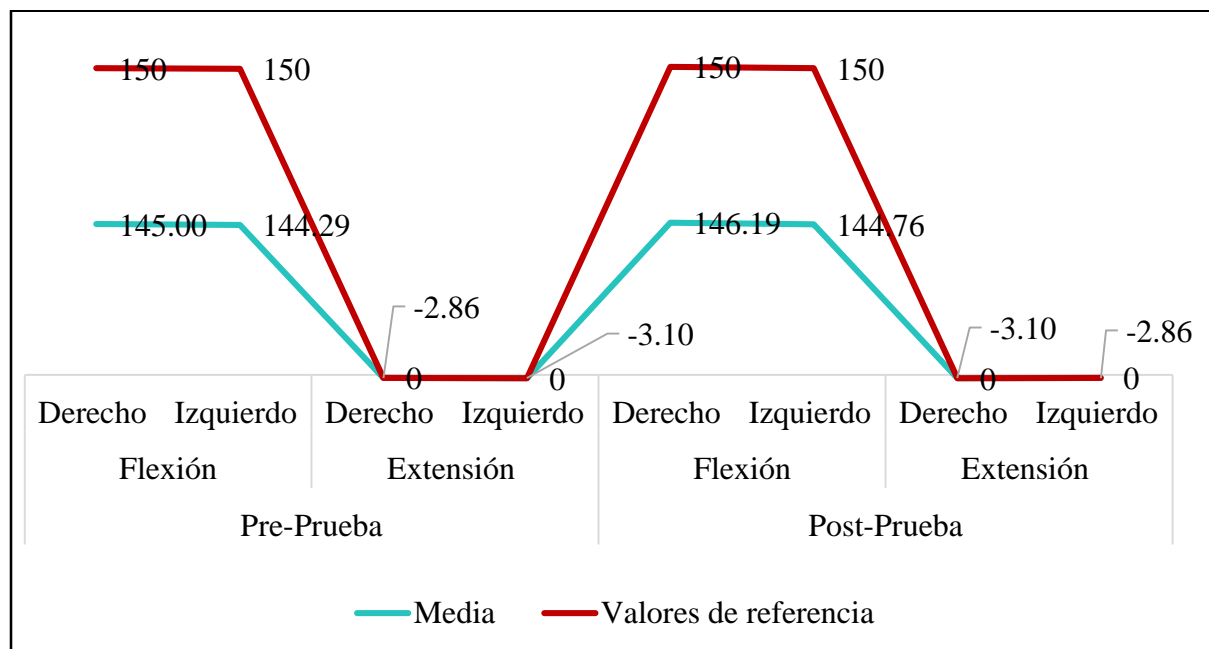
La presente gráfica representa la escala de VAS en periodo de preprueba y postprueba de evaluación. En relación, a los niveles de dolor se obtuvo que el rango más alto en preprueba es de 70% con los valores de 3-7 moderada, en comparación a la postprueba indica que tuvo una disminución, obteniendo el valor de 40% de esta manera, beneficia al estudio realizado, ya que se identifica la disminución del dolor. Seguidamente, de 0-2 leve se obtuvo el 25% según la escala de VAS en la preprueba, por el contrario, en la postprueba se encontró que hubo un 55%, aumentando los dolores leves favoreciendo al estudio. Por último, En el valor de 8-10 intenso equivale a un 5% en preprueba, en cambio, a la postprueba se obtuvo un 5% manteniéndose el nivel de dolor en ambas evaluaciones en el tiempo.

Conforme al estudio realizado nos demuestra que los deportistas tienden a sufrir lesiones, provocando dolor, y si no es tratado correctamente tienden a minorar la capacidad física lo cual, se observa en el desempeño al jugar, este estudio tiene relación con: (Cortes, 2019) especifica que en la práctica deportiva, las lesiones músculo esqueléticas son bastante comunes y si las molestias generadas por estas lesiones se minimizan o no se abordan de manera oportuna, el deportista corre el riesgo de sufrir complicaciones que podrán impactar negativamente en el desempeño deportivo de la persona, convirtiendo lo que inicialmente pudiera catalogarse como una lesión aguda leve a una lesión crónica que resulta más difícil de tratar.

En bases a estudios en el área del deporte los investigadores Thomeé y colaboradores en 2007, publican en el American Journal of Sports Medicine, una

herramienta que tiene la finalidad de alertar al deportista sobre el riesgo que corre de sufrir una lesión grave en caso de ignorar el dolor y continuar practicando el deporte de manera deliberada. Se trata de una escala visual análoga, en donde se agregan colores a modo de semáforo, considerando una práctica segura cuando el deportista tiene dolor calificado del 0 al 3, práctica de riesgo moderado, cuando el deportista tiene dolor calificado del 4 al 5; hasta aquí, el deportista puede continuar practicando su actividad, sin embargo, cuando el deportista tiene dolor que va del 6 en adelante, este debe de suspender la práctica deportiva de inmediato y requiere además a una valoración médica, ya que implica un riesgo elevado para sufrir una lesión grave (Cortes, 2019).

**Grafica N.º 8 Rango de movilidad articular de la rodilla**

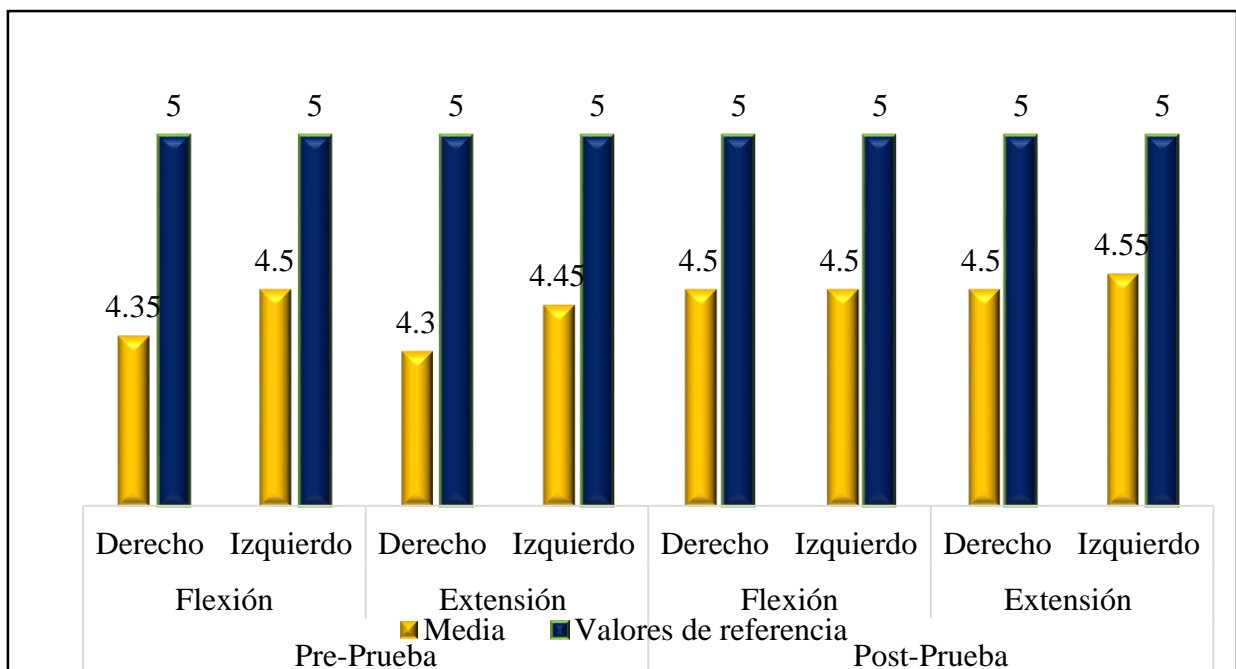


**Fuente: Tabla N.º 8**

En relación a los datos obtenidos en los rangos de movilidad articular de rodilla se obtuvieron las medias de los rango de movilidad de los 20 atletas, se encontró un arco de movilidad en flexión de 145 grados en la preprueba y la postprueba con una diferencia de 5 grados respecto a los valores de referencia esperados, por lo que se concluye que a pesar que los atletas presentaron lesiones de rodilla tanto intraarticulares como extraarticulares recurrentes no interfieren de ninguna manera con los rangos de movilidad en flexión, es decir mantuvieron los rangos de movilidad tanto en la preprueba como en la postprueba. De igual manera cuando se evaluó la extensión de los atletas se evidenció que presentaron extensión completa de 0 grados tanto en la preprueba como en la postprueba denotando un fortalecimiento adecuado del mecanismo extensor de la rodilla y ausencia de contracturas o lesiones graves de los grupos musculares posteriores de la rodilla, esto es un dato positivo para la recuperación completa de los atletas.

El aumento en el rango de movimiento (range of motion ROM) de la rodilla se presenta como una eficaz estrategia utilizada por los jugadores cuando pretenden golpear el balón con la mayor fuerza posible, tanto en futbolistas experimentados como a lo largo del aprendizaje. Sin embargo, en el momento del contacto no se alcanza la extensión completa de la pierna de golpeo. Los jugadores, por su lado, se guían más por una mayor rotación en la pelvis, aunque un mayor retroceso de la misma puede perjudicar el control del movimiento en el caso de golpear con la pierna no preferida. aunque sin llegar nunca a los 180° esperados desde un punto de vista teórico en el momento del contacto pues ello produciría un gesto menos natural (positivo) de golpe seco del balón, sin ningún tipo de acompañamiento, por ende da referencia que cada jugador de fútbol mantiene sus rangos de movimiento óptimos, ya que los beneficia a lo largo de un partido de fútbol, por ende son pocos los deportistas que disminuyen sus rangos de movimientos aunque tenga una lesión, pero no les impide recuperar sus rangos con facilidad y en pocos periodos (Artero & Díaz., 2010).

**Gráfico N°9 Fuerza muscular**



**Fuente: Tabla N.º 9.**

La gráfica N.º 9 establece los rangos que se aplicaron en relación a la prueba funcional muscular, donde se obtuvo la media de la fuerza muscular aplicada a los 20 participantes en estudio, según los datos revelan que en el movimiento de flexión derecha en la preprueba encontramos una media de 4.35, sin embargo en comparación en la postprueba una media de 4.5, así mismo, en la flexión izquierda en la preprueba se detecta una media de 4.5 que en relación a la postprueba se observa que sus datos no cambian ya que su media se mantiene en 4.5, en cambio,

en el movimiento de extensión derecha encontramos una media de 4.3 a comparación de la postprueba se distingue una media de 4.5, y finalmente en el movimiento de extensión izquierda se registra una media de 4.45 en relación a la postprueba se identifica un aumento de la media correspondiente a 4.55.

El grado de fatiga experimentado por los deportistas durante la práctica se ha vinculado directamente con una reducción significativa de la fuerza requerida en cada esfuerzo (Reilly 2008). La pérdida de fuerza perjudica la técnica y el control motor de los gestos específicos, además de reducir la capacidad muscular para oponerse a las fuerzas externas y atenuar el impacto que estas determinan sobre el sistema osteoarticular.

Algunos estudios han vinculado la incidencia de lesiones ligamentosas o musculares con desequilibrios entre los niveles de fuerza producidos en torno a un núcleo articular específico. En la rodilla, se ha indicado que la menor fuerza de la musculatura posterior (flexora) respecto a la anterior (extensora) del muslo puede predisponer a sufrir lesiones de la musculatura posterior. No obstante, existen otras investigaciones en las que no se ha encontrado esta relación e incluso se cuestiona que exista una asociación significativa de causa- efecto entre los desequilibrios de la fuerza de la musculatura posterior y anterior del muslo con la incidencia de lesiones (Naclerio, 2014).

**Tabla N.º1 Relación de los tratamientos**

ANOVA de un factor.					
Factor	Lista de dependientes	P-Valor	H°	H1	Interpretación
<b>Tipos de Tratamiento</b>	Escala del dolor	0.04	La escala del dolor para las alteraciones de rodilla fue igual en los futbolistas una vez que se aplicaron los 4 tipos de tratamientos fisioterapéuticos.	Existen diferencias en la escala del dolor para las alteraciones de rodilla en los futbolistas una vez que se aplicaron los 4 tipos de tratamientos fisioterapéuticos.	P-Valor menor que 0.05, rechazamos la hipótesis nula o de igualdad y nos quedamos con la hipótesis del investigador, por tanto, existen diferencias entre los tipos de tratamiento para la disminución del dolor. Al

					realizar el análisis post-hoc, asumiendo varianzas iguales con Tukey, el resultado refiere que los tratamientos que obtuvieron mejores resultados fue el 1ero y el 4to con un P Valor de 0.049 respectivamente .
	Prueba funcional muscular	Flexión 0.62 Extensión 0.66	La prueba de fuerza muscular para las lesiones de rodilla no tuvo variaciones en los futbolistas una vez que se aplicaron los 4 tipos de tratamientos fisioterapéutico .	Existen diferencias en la prueba de fuerza muscular para las lesiones de rodilla en los futbolistas una vez que se aplicaron los 4 tipos de tratamientos fisioterapéutico .	P-Valor mayor que 0.05, rechazamos la hipótesis del investigador y aceptamos la hipótesis nula. Al realizar el análisis de varianza se demostró, que no existen diferencias significativas en los futbolistas en relación a la fuerza muscular, una vez que se aplicaron los tratamientos

	Arco de movimiento	Flexión 0.823 Extensión 0.202	El arco de movilidad fue igual en los futbolistas, una vez que se aplicaron los 4 tratamientos.	El arco de movilidad tuvo, variaciones una vez que se aplicaron los 4 tratamientos.	P-Valor mayor que 0.05, rechazamos la hipótesis del investigador y aceptamos la hipótesis nula. El análisis de varianza refiere que no existen diferencias significativas en los futbolistas en relación a su arco de movilidad, para los movimientos de flexión y extensión, en cualquiera de los planes de tratamiento que se aplicaron.
--	--------------------	--	---	---	--

Fuente: tabla N.º 10, 11, 12.



## 10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta investigación tuvo como propósito evaluar los efectos de los tratamientos fisioterapéuticos en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asiste a la clínica médica universitaria de la salud UNAN Managua. Sobre todo, por medio de las evaluaciones y del seguimiento de intervención que se les dieron a los participantes de la investigación, se identificó las lesiones a los que se vieron expuestos cada uno de los futbolistas, y todos aquellos factores asociados a las lesiones de rodilla, donde los futbolistas son expuestos a lesiones traumáticas en el campo de juego. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio.

Con relación a las características sociodemográficas de los atletas de la disciplina de fútbol de esta investigación, se encontraron que el sexo masculino predomina en este deporte, obteniendo las edades de cada uno de los futbolistas, en ellas se destaca que las edades de 18-35 años calificado como adultos jóvenes predominando el sexo masculino y en la edad de 18- 35 con bajo predominio el sexo femenino, de esta manera se demuestra que se encontraron también edades de 14-17 años considerados como atletas adolescentes. En la actualidad existen organizaciones donde se unifican todos los futbolistas del mundo, donde se destaca siempre como mayor predominio el sexo masculino en esta disciplina.

Por medio de las características sociodemográfica, identificamos las ocupaciones de cada uno de los jugadores, donde la mayoría de los jugadores han culminado su bachillerato, y otros estudian la secundaria, la universidad y son pocos los que tienen un trabajo que desempeñan después de las horas de entrenamiento y juegos que les corresponden. Esto se debe a que el tiempo no es beneficiario para obtener una ocupación formal. A nivel internacional los jugadores que están en equipos de la disciplina de fútbol, tienen una ocupación sin ejercer, el cual es muy beneficioso para ellos, donde después de un periodo el jugador se retira ya sea por lesiones recidivantes que provocan una disminución en el rendimiento y otros por edad, esto quiere decir que vienen a ejercer sus ocupaciones en el ámbito laboral teniendo edades de adultos mayores.

En cuanto a la identificación de las características clínicas en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol, se observó mediante el proceso de las evaluaciones que se les realizaron por parte de los investigadores, clasificando cada una de las lesiones y los segmentos

óseos, musculares, articulares y ligamentosos que tenían los participantes del estudio, y el tiempo que tenían las lesiones, lo cual, presentaban signos y síntomas que afectaban de una manera directa al futbolista y así los niveles de rendimiento en el campo. Cada una de las características clínicas que se obtuvieron en las evaluaciones de los futbolistas se vieron tratadas por los tratamientos fisioterapéuticos propuestos por los investigadores.

En la actualidad en la práctica deportiva tiende a lesionarse con frecuencia y la disciplina de fútbol en sus denominaciones son las que predominan en lesiones de miembros inferiores, cada uno del futbolista en toda su vida laboral presentan unas lesiones a nivel de miembros inferiores, y más en el miembro dominante, por ese motivo hay muchos estudios donde se demuestra la forma en que son intervenidos los atletas y con ella el área de fisioterapia ayuda de gran importancia al futbolista lo cual, previenen una intervención quirúrgica en algunos de los casos, en otros dependiendo de la lesión son intervenidos.

Por otro lado, los entrenamientos que se realizan antes de los juegos y el constante proceso que se llevan a cabo por cada juego, tienden a recuperar al atleta de manera en que fortalecen la musculaturas alrededor de la lesión de rodilla, esto tiende ayudar en gran parte la rehabilitaciones de los futbolistas, y en otro caso tiende a agravar la lesión por el sobre uso que se le da en las articulaciones y los segmentos que lo rodean, el trabajo de los atletas en todos los campos y más en el deporte de fútbol se ve sobrecargado agentes internos y externos que vinculan al deportista.

La fisioterapia y el deporte han ido siempre de la mano. La fisioterapia va dirigida a recuperar y prevenir las lesiones ocasionadas durante la práctica de algún ejercicio físico. La fisioterapia deportiva se ha convertido en un complemento habitual para alcanzar los objetivos de deportistas. Las técnicas empleadas serán las mismas en deportistas de élite o amateurs, ya que el principal objetivo es acortar el tiempo de recuperación o en muchos casos prevenir la frecuencia de una lesión, para así beneficiar al deportista y de igual manera, al equipo, y como primer lugar a la organización, porque una pronta recuperación, son menores los gastos que se proyectan para el deportista.

En relación a las características clínicas y el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol según el estudio que se realizó, se vio muy buenos resultados conforme a las hipótesis que buscaban los investigadores, proporcionando tratamientos que a futuros pueden ejecutar otros fisioterapeutas. Además, se incrementó el nivel de rendimiento en cada uno de los futbolistas que participaron en el estudio, dando mejoras en los síntomas de las lesiones de cada uno, cabe recalcar que los cuatro tratamientos ejecutados en todos los participantes se toman como referencia dos de los tratamientos que dieron óptimos resultados en los atletas, y cada uno de ellos dio buen resultado en las lesiones y segmentos alrededor de la lesión.

Con respecto a los tratamientos fisioterapéuticos que se abordaron en la investigación, beneficiarían a todos los fisioterapeutas que trabajan con las disciplinas deportivas, así poder anexarles a los tratamientos convencionales técnicas que mejores las recuperaciones en las lesiones deportivas y poder prevenir la frecuencia de la lesión, de esta manera, indagar en nuevas técnicas y métodos que actualicen y generen mejores opciones para tratar una lesión. Con este otro fin se hace esta investigación, donde se deja antecedente, para otros fisioterapeutas y comenzar desde un tratamiento específico e irlos mejorando conforme se vayan dando mejores técnicas en esta disciplina. Todo tratamiento tiene su efecto en ciertas lesiones, pero no solo un tratamiento se tiene que realizar para todas las lesiones. En esto cometen muchos errores los profesionales de la salud, el cual, la no búsqueda de información tiende a repetir las mismas técnicas y medios físicos para todos.

Conforme los datos obtenidos se determinó el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos aplicados en lesiones de rodilla de los atletas de la disciplina de fútbol, con las comparaciones de tratamientos, y comparaciones con sintomatologías, arcos de movilidad y fuerza muscular, cada tratamiento tiene su beneficio en cada estructura a trabajar, cabe la redundancia que los pacientes fueron aleatorios en estos tratamientos, continuando con lo antes escrito los tratamientos con mejores resultados fueron el primer y el cuarto tratamiento, donde el último lleva en conjunto los tres tratamientos expuestos en el estudio, y viene a cambiar perspectivas para los profesionales que se involucran en este deporte, combinado con técnicas no usadas dan mejoras en los atletas.

Por otra parte, es conveniente que los estudios en base a disciplinas donde hay un apogeo importante a nivel internacional, se vean involucradas en constantes estudios y más en la rama médica de fisioterapia, donde se dejan antecedentes que otros estudiantes con mejores y actualizadas técnicas puedan cambiar el panorama de lo convencional a lo actual, siempre justificando cada movimiento que se hace al elaborar tratamientos, de esta manera ser primicias para otros países como lo son ellos para nosotros.

Al realizar los análisis de cada uno de los objetivos se iba observando como las variables cambiaban según los análisis que se fueron escogiendo, con comparaciones de preevaluación y postevaluación. La varianza de un factor (ANOVA) fue la que se utilizó para las comparaciones de los tratamientos, donde el dolor con respecto a los tratamientos realizados, se encontró que en el análisis post-hoc, asumiendo varianzas iguales con tukey, el resultado refiere que obtuvo mejores resultados fue el primer y cuarto tratamiento son los mejores para la disminución del dolor, y mejorar las condiciones físicas de los atletas. De igual manera, con datos descriptivos, y los mismos métodos de análisis, para la prueba funcional muscular se encontró que el primer tratamiento es de importancia con la fuerza muscular de los atletas, vinculando el segundo tratamiento específicamente en fuerza muscular. Y con respecto al tercer tratamiento es correspondiente a los grados de movilidad de los futbolistas. Todos los tratamientos se tuvo igualdades de terapia las cuales fueron 6 sesiones, siendo el mejor tratamiento para las sintomatologías, fuerzas muscular y grados de movilidad el primero y el cuarto.

Así mismo se escogió el valor P (p value) para comprobar la hipótesis de los investigadores. Este método calcula el valor p (p value) o probabilidad de que se presente un valor del estadístico más alejado de H que el observado. Cuanto más pequeño es p, menos verosímil es H. El valor p puede interpretarse como “cuán inverosímil es el resultado observado si H fuera cierta” o “hasta el punto donde el resultado observado (o más extremos) son probabilísticamente compatibles con H”. Lo que suele interpretarse como que hay “suficiente evidencia o pruebas en contra de H” para negarla, lo que suele resumirse con un “el resultado es estadísticamente significativo” o hay suficiente evidencia o pruebas a favor de H, este valor P equivale a 0.05.

Finalmente, en los atletas de fútbol abordados calificaron el primer y cuarto tratamiento como excelente expresando que se sentían estables, con mayor fuerza muscular, y mejores arcos de movilidad donde muchos se integraron a su vida deportiva, ocupaciones laborales y realizando mejor sus actividades cotidianas. Además, después en el proceso de la intervención referían que no presentaban ninguna molestaba en la rodilla tratada, que incluso podían subir y bajar gradas con mucha facilidad y sin dolor, el dolor disminuyó por completo y que se recuperaron en poco tiempo, en algunos casos expusieron a los investigadores que en la tercer y cuarta sesión de los tratamientos se sentían excelente y en óptimas condiciones. Por tanto, se aceptan los planteamientos expuestos anteriormente por los investigadores, favoreciendo que los tratamientos fisioterapéuticos que se llevaron a cabo en el transcurso del tiempo fueron beneficiosos en los deportistas que tenían la lesión de rodilla.

## 11. CONCLUSIÓN.

El presente estudio estuvo conformado por 20 participantes que en su mayoría fueron del sexo masculino con un 85 % (17 deportistas), en edades comprendidas entre 18 y 35 años, de igual manera el 65% de los atletas alcanzaron la escolaridad secundaria y con un 100% de los atletas son de procedencia urbana.

Respecto a las características clínicas de los deportistas estudiados se determinó que el dolor fue el síntoma que se presentó con mayor frecuencia, siendo el dolor moderado (3 a 7) según la escala de VAS) el que predominó con 70% en el pretratamiento y reduciéndose hasta el 30% en postratamiento.

Las lesiones que mayoritariamente afectaron a los atletas estudiados fueron las lesiones ligamentaria de las rodillas en un 50%, seguido de otras lesiones de rodilla con el 30% y los síndromes meniscales con un 20%. Asimismo, Los rangos de movilidad de la rodilla se encontraban en parámetros esperados a pesar que las afectaciones eran tanto intraarticulares como extra- articulares donde fueron mínimo el incremento del arco de movilidad. En cuanto a la fuerza muscular de las rodillas afectadas obtuvieron cambios significativos, en base a la disciplina que ejercía y el constante entrenamiento que estaban expuesto.

En cuanto a la relación de las características clínicas y el efecto de los tratamientos fisioterapéuticos se vieron notorio en el transcurso del tiempo mejorando la calidad del deportista en los signos y síntomas que padecían los deportistas en las lesiones de rodilla, como objetivo principal de los investigadores.

Finalmente, todos los tratamientos fisioterapéuticos planteados fueron los mejores, en diferentes características clínicas, sin embargo, el primer y cuarto tratamiento fisioterapéutico demostraron que fueron los mejores tratamientos que se abordaron, declarando a través del análisis de varianza factorial (ANOVA) que son los mejores que los otros en base a una media de seis sesiones sustentado por las entrevistas de los deportistas donde calificaron estos tratamientos como positivos.

## 12. RECOMENDACIONES

A los deportistas participantes:

- Asistir en tiempo y forma a un adecuado caldeo deportivo antes y después del entrenamiento y trabajo deportivo.
- Asistir puntual a las sesiones de fisioterapia indicadas por el fisioterapeuta.
- Cumplir con las indicaciones que el fisioterapeuta les muestra en cada sesión de rehabilitación física para avanzar de manera positiva en los tratamientos fisioterapéuticos.
- Cumplir con los planes de entrenamiento con el objetivo de evitar lesiones deportivas recidivantes.

A los fisioterapeutas:

- Les recomendamos que estén siempre en constante vigilancia y comunicación en el proceso de las lesiones que tienen los deportistas con el objetivo de prevenir.
- Acondicionar espacio para la atención fisioterapéutica, donde se brinden los instrumentos necesarios tanto para las valoraciones, como para el abordaje fisioterapéutico.

A los docentes de fisioterapia:

- Implementar en los planes de estudio, temas deportivos, y técnicas que ayuden al conocimiento del estudiante.
- Crear cursos accesibles para estudiantes y licenciados con fines deportivos.
- Fortalecer los conocimientos a estudiantes de fisioterapia acerca del abordaje terapéutico en deportistas que han sido sometidos a cirugías reconstructivas por lesiones deportivas de rodilla.

A los estudiantes:

- Profundizar sobre los planes de rehabilitación en la prevención deportiva empleado en los deportistas para establecer protocolo según patología de base.
- Incentivar el continuo aprendizaje de este estudio ya que ameritan manejo avanzado.
- Acoger las investigaciones realizadas e ir las mejorando las técnicas que se emplean y de esta manera actualizando los conocimientos y manejos.

### 13. BIBLIOGRAFIA

- Abarca, S., & Cesar., W. (28 de Octubre de 2020). *Tesis-(Especialista en Ortopedia y Traumatología)*. Obtenido de Repositorio UNAN MANAGUA : <https://repositorio.unan.edu.ni/13625/>
- Abat, F. (03 de 12 de 2020). *Rotura muscular del gemelo interno o Tennis Leg*. Obtenido de mundodeportivo.com : <https://www.mundodeportivo.com/vidae/salud/20201203/49849334028/rotura-muscular-del-gemelo-interno-o-tennis-leg.html>
- Abrutsky, M. A. (11 de 02 de 2013). *Equipo Physical*. . Obtenido de G-se.com: <https://g-se.com/mecanismos-de-lesion-de-partes-blandas-de-rodilla-ligamentos-y-meniscos-bp-Q57cfb26d03247>
- Alexandra Villa Forte . (Febrero de 2020). *Examen físico de la rodilla*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-do/professional/trastornos-de-los-tejidos-musculoesquel%C3%A9tico-y-conectivo/evaluaci%C3%B3n-del-paciente-con-s%C3%ADntomas-articulares/evaluaci%C3%B3n-de-la-rodilla>
- Aliat Universidades. (18 de 06 de 2020). *Universidad la concordia.edu*. . Obtenido de <https://www.universidadlaconcordia.edu.mx/blog/index.php/desgarro-muscular/>
- Arboleda. (2021). *FMF*. Obtenido de Regla 7: La duración del partido: [https://arbitraje.fmf.mx/reglas-juego/regla-7\\_la\\_duracion\\_del\\_partido](https://arbitraje.fmf.mx/reglas-juego/regla-7_la_duracion_del_partido)
- Arenaza. (23 de 03 de 2020). *Lesiones de meniscos y aparato capsuloligamentosas de la rodilla*. Obtenido de oc.lm.ehu.eus: <http://www.oc.lm.ehu.eus/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Basurto/Cirugia2/Tema%2031%20apuntes%20Lesiones%20de%20meniscos%20y%20del%20aparato%20capsuloligamentoso%20de%20la%20rodilla.pdf>
- Arnal, J. (2020). *LLI Lesión del ligamento lateral interno*. Obtenido de traumatologomadrid. es: <https://traumatologomadrid.es/lesion-ligamento-lateral-interno/>



- Arnal, J. (02 de 05 de 2020). *traumatologomadrid.es*. Obtenido de Cirugía Ortopédica y Traumatología deportiva : <https://traumatologomadrid.es/lesion-del-tendon-rotuliano-tendinopatia-rotuliana/>
- Artero, E. G., & Díaz., M. Z. (Agosto de 2010). *La importancia del rango de movimiento de cadera y rodilla en el golpeo de empeine total en fútbol. Aplicaciones para el alto rendimiento y para la enseñanza del gesto en fútbol-base*. Obtenido de deportes: <https://www.efdeportes.com/efd75/rom.htm>
- Arthromeds. (2021). *Lesión condral de rodilla*. Obtenido de .arthromeds: <https://www.arthromeds.com/hyalofast/>
- Artrosis en la rodilla. (31 de Enero de 2020). *elpopular*. Obtenido de <https://elpopular.pe/series/orientacion-familia/2018-10-19-salud-artrosis-rodilla-problema-agobia-adultos-mayores>
- Auroesty, M. (2020). *Lesiones de rodilla en deportista* . Obtenido de Dr. Mauricio Auroesty Ortopedia y Poloterapia : <https://mauricioarouesty.com/las-lesiones-de-rodilla-en-los-futbolistas/>
- Balasz, M. (06 de Octubre de 2014). La actualidad del vendaje neuromuscular . *efisioterapia*. Obtenido de <https://www.efisioterapia.net/articulos/actualidad-vendaje-neuromuscular-ha-sido-cientificamente-probada-su-efectividad>
- Bejanaro, J. R. (09 de 2017). *CUNORI.EDU*. Obtenido de [http://cunori.edu.gt/descargas/INFORME\\_FINAL2.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/INFORME_FINAL2.pdf)
- Beljarado, D. V. (10 de 2014). *Repositorio SIBDI UCR* . Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789?mode=simple>
- Belloch, L., & Figueres, P. S. (2012). The epidemiology on soccer: a systematic review . *rediris.es*, 1-5. Obtenido de rediris.es.
- Berenstein, D. M., & Rajman., M. (01 de 05 de 2021). *Lesión condral de la rodilla*. Obtenido de Síndrome [seudomenical.:](https://www.seudomenical.com) [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:\\_wmPNRgDwWMJ:https://ww](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_wmPNRgDwWMJ:https://ww)

w.revistaartroscopia.com/ediciones-anteriores/53-volumen-05-numero-1/volumen-1-numero-1/329-lesion-condral-de-la-rodilla-sindrome-seudomeniscal+&cd=12&hl=es-419&ct=clnk&gl=ni

Berrios, M. G. (27 de Fberero de 2019-2020). *Evalaución de tratamientos fisioterapeuticos en pacientes con lesiones mioarticulares de rodilla en la clínica de terapia fisica, Managua-Nicaragua, Abril 2019-Febrero 2020.*

Bertinchamp, U. (Noviembre de 2017). Concepto FNP: facilitación neuromuscular propioceptiva (método Kabat-Knott-Voss). *sciencedirect.com Elseiver*, 38, 1-13. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296517872236#!>

Blankicett E, Y. (18 de Abril de 2012). *Semiología de la rodilla*. Obtenido de slideshare.net: <https://pt.slideshare.net/rafael52987/semiologia-de-rodilla/10?smtNoRedir=1>

Cafyd, A. R. (0}3 de Agosto de 2017). *facilitacion-neuromuscular-propioceptiva-y-sus-beneficios*. Obtenido de [facilitacion-neuromuscular-propioceptiva-y-sus-beneficios:](https://angelronceroazabalcafyd.com/2017/08/03/la-facilitacion-neuromuscular-propioceptiva-y-sus-beneficios/) <https://angelronceroazabalcafyd.com/2017/08/03/la-facilitacion-neuromuscular-propioceptiva-y-sus-beneficios/>

Calvo, C. I., Vásquez, M. B., & Palet, B. M. (2021). *Traumatología y ortopedia de la rodilla enfocados en residentes de la especialidad y traumatólogo general* (Vol. Primera Edicion ). Santiago de Chile: Independecia, Santiago de Chile.

Canales, F. H., Alvarado, E. L., & Pineda, E. B. (1994). *Metodologia de la investigacion (Segunda ed.)*. Washington, D.C., E.U.A.: . Obtenido de <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

Cano, J. B. (2015). *ZAGUAN*. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/32423/files/TAZ-TFG-2015-1922.pdf>

Carnicer, R. (2019). *Hospital del trabajador ACHS* . Obtenido de Infórmate: <https://www.hospitaldeltrabajador.cl/detalle-noticia/2019/lesiones-deportivas>

- Carrillo-Esper, R., Mendoza, A. D., Pérez-Calatayud, A., Díaz-Carrillo, A., Pérez, C. P., & Martínez, J. A. (Abril-Junio de 2014). Bursitis anserina. (D. R. Carrillo-Esper, Ed.) *RevInvestMedSur*, 4. Obtenido de medigraphic.com: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medsur/ms-2014/ms142f.pdf>
- Cavazos, F. V. (08 de Mayo de 2021). *Lesión de los músculos isquiotibiales*. Obtenido de drvilchez.mx Cirugía de rodilla y cadera traumatología deportiva : <https://drvilchez.mx/blog/15-traumatologia-deportiva/37-lesion-de-los-musculos-isquiotibiales>
- Cerveró, S., Honrado, J., E, G. M., Rodríguez, S., & Gómez, F. (2011). *app.Mapfre*. Obtenido de Biomechanics of the knee H. U. Dr. Peset de Valencia: <https://app.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-locomotor/vol03-n3-art7-biomecanica-rodilla.PDF>
- Chipantiza, T. N. (01 de 09 de 2016). *Repositorio UTA.EDU.EC*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23739?mode=simple>
- Cigna. (2021). *Cigna.com*. Obtenido de lesion de ligamento lateral externo : <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/hw/lesin-del-ligamento-lateral-externo-abr8709#:~:text=Este%20tipo%20de%20lesi%C3%B3n%20es,rodilla%20se%20doble%20>
- Clínica Universidad de Navarra . (2020). *Diccionario Médico* . Obtenido de <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/lesion>
- Club Dir. (19 de Julio de 2019). *Ejercicios para fortalecer la rodilla y evitar lesiones*. Obtenido de Ejercicios para fortalecer la rodilla y evitar lesiones: <https://www.dir.cat/blog/es/ejercicios-para-fortalecer-la-rodilla/>
- Codero, J. E. (2008). *Agentes físicos terapéuticos*. La Habana: ECIMED, La Habana , Cuba : Ciencias Médicas. Obtenido de <https://mundomanuales.files.wordpress.com/2012/07/agentes-fisicos-terapeuticos.pdf>

- Competize . (05 de 05 de 2021). *Competize*. Obtenido de Fútbol 11 ⚽ Qué es, historia, posiciones, reglas: <https://www.competize.com/blog/futbol-11-historia-posiciones-reglamento/>
- Córdoba, A. E. (18 de 06 de 2011). *Beneficios de usar tape en los futbolistas*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=A4nxHUacVGc>
- Cortes, P. (09 de Marzo de 2019). *Medición del Dolor y Seguridad en la Participación Deportiva*. Obtenido de Tresmil400: <https://www.tresmil400.mx/medicion-del-dolor-y-seguridad-en-la-participacion-deportiva/>
- Cortez Flores, K. M. (2014). *Repositorio Institucional UNAN MANAGUA* . Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1034/>
- Crépon, Doubrère, Vanderthommen, Kremer, C., & Cadet. (2008). Electroterapia. Electroestimulación. *Elseiversciencedirect.com/*, 29(Issue 1), 1-20. Obtenido de Elseiversciencedirect.com:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S129329650870745X?via%3Dihub>
- Efisioterapia. (16 de Enero de 2018). *Efisioterapia.net*. Obtenido de <https://www.efisioterapia.net/articulos/masaje-lesiones-rodilla>
- Estall, S. L. (18 de 06 de 2018). *Fisioterapia y kinesiología, una manera de ayudar y tratar a la persona en todos los niveles*. Obtenido de fisioterapia-online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/fisioterapia-y-kinesiologia-una-manera-de-ayudar-y-tratar-la-persona-en-todos-los-niveles>
- F.C, S. M. (09 de Junio de 2010). *Guía de Práctica Clínica Tendinopatía*. Obtenido de media4.fcbarcelona.com:  
[http://media4.fcbarcelona.com/media/asset\\_publics/resources/000/045/906/original/Tendinopatias\\_castell\\_FCB\\_\\_ver\\_3\\_optimizado.v1363688839.pdf](http://media4.fcbarcelona.com/media/asset_publics/resources/000/045/906/original/Tendinopatias_castell_FCB__ver_3_optimizado.v1363688839.pdf)
- Fernández, T. (2021). *Bursitis* . Obtenido de clinicacentro.com: <https://www.clinicacentro.com/medicina-deportiva/medicina-y-traumatologia-deportiva/bursitis/#:~:text=La%20bursitis%20puede%20deberse%20a,quando%20se%20produce%20una%20contusi%C3%B3n.>

- FIFA . (2021). *FIFA*. Obtenido de Un equipo humano tan diverso como el propio fútbol:  
<https://www.fifa.com/es/about-fifa/careers/diversity-and-inclusion>
- Fisify . (09 de Mayo de 2021). *Rotura de fibras de los aductores* . Obtenido de fisify.com:  
<https://www.fisify.com/dolor-de-muslo/rotura-fibras-aductores/>
- Fisify. (10 de Mayo de 2021). *Rotura de fibras de isquiotibiales*. Obtenido de fisifi.com:  
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Fie47vqB75IJ:https://www.fisify.com/dolor-de-muslo/rotura-fibras-isquiotibiales/+&cd=13&hl=es-419&ct=clnk&gl=ni>
- Fisioonline. (2021). *rotura del ligamento lateral externo*. Obtenido de fisioterapia-online.com:  
<https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-ligamento-lateral-externo-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioonline . (30 de 04 de 2021). *LLI Lesión del ligamento lateral interno*. Obtenido de Fisioterapia-Online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-ligamento-lateral-interno-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioonline. (2020). *Rotura de fibras gemelos* . Obtenido de fisioterapia-online.com:  
<https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-fibras-de-gemelo-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioonline. (03 de 05 de 2021). *LLE Ligamento lateral externo* . Obtenido de Fisioterapia-online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-ligamento-lateral-externo-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioonline. (2021). *Rotura de fibras de Aductor*. Obtenido de fisioterapia-online.com:  
<https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-fibras-de-aductor-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioonline. (2021). *Rotura de fibras de gemelo*. Obtenido de fisioterapia-online.com:  
<https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-fibras-de-gemelo-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>

- Fisioonline. (10 de 05 de 2021). *Rotura de fibras isquiotibiales* . Obtenido de fisioterapia-online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-fibras-de-isquiotibial-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioonline. (15 de Mayo de 2021). *Tendinitis rotuliana*. Obtenido de isioterapia-online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-es-la-tendinitis-del-tendon-rotuliano>
- FisioOnline. (24 de 04 de 2012). *FisioterapiaOnline.com*. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/rotura-de-menisco-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>
- Fisioterapia . (2021). *Manos de Dios fisioterapia*. Obtenido de fisoterapiamanodedios: <https://fisoterapiamanodedios.com/servicioterapia/>
- Flores, G. (17 de 01 de 2017). *Slideshare*. . Obtenido de Salud y Medicina: <https://es.slideshare.net/gabrielaflores141/tendinitis-rotuliana>
- Flores, K. M., & López, A. E. (12 de 2014). *UNAN MANAGUA* . Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1034/1/89.pdf>
- García, B., Palacios, I., Pardo, J. M., Wichmann, N., Marcos, A., Maestro, M., . . . Ortega, L. (10 de Mayo de 2021). *Rotura fibrilar de aductores* . Obtenido de Rekorevery Sport & Care : <https://recoveryclinic.com/rotura-fibrilar-aductores/>
- Gómez, M. (21 de Febrero de 2021). *Recuperacion de la lesión de aductores y abductores*. Obtenido de [clinicamartingomez.es](https://clinicamartingomez.es): <https://clinicamartingomez.es/recuperacion-lesion-de-abductores-y-aductores/>
- Gómez, M. L. (2013). *Anatomia de la rodilla*. Obtenido de Análisis mediante fem de la rodilla: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/4933/1/TESIS.pdf>
- Grupo semana. (11 de 7 de 2017). *Los futbolistas con mas titulos universitarios*. Obtenido de Grupo Semana: <https://www.semana.com/educacion/articulo/cuales-son-los-futbolistas-mas-estudiados/527317/>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta ed.)*. México: MacGraw-Hill. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández., G. (15 de Noviembre de 2015). *Fisioterapia*. Obtenido de <http://fisioterapia-termoterapiablogspot.blogspot.com/2015/11/compresas-humedas-calientes-chc.html>
- Hoyo, M. d., Naranjo-Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez-Barroca, J. J., & Domínguez-Cobo., S. (Marzo de 2013). Review on the hamstring muscle injury in sport: risk factors and prevention strategies. *Revista Andaluz de Medicina del Deporte vol. 6 no.1 Sevilla*. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1888-75462013000100007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1888-75462013000100007)
- Ibarra, C., Almazán, A., Cruz, F., & F., P.-J. (01 de 03 de 2007). *Lesiones condrales y osteoartritis*. Obtenido de Medigraphic: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2007/ot071f.pdf>
- ICC Implantes de Cartilago. (01 de 10 de 2016). *iCC*. Obtenido de <https://www.iccimplantedecartilago.com/lesion-condral-deportistas/>
- Junquera, I. (25 de 01 de 2022). *Fisioterapia-online*. Obtenido de Futbol. Lesiones más frecuentes en el futbolista y su prevención con ejercicios, auto-masaje y estiramiento.: <https://www.fisioterapia-online.com/videos/futbol-lesiones-mas-frecuentes-en-el-futbolista-y-su-prevencion-con-ejercicios-auto-masajes-y>
- Junquera, M. (09 de 09 de 2020). *Fisioterapia-Online. com*. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-es-la-tendinitis-del-tendon-rotuliano>
- Junquera, M. (20 de 04 de 2021). *Fisioterapia Online*. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-es-una-bursitis-de-rodilla-causas-diagnostico-y-tratamiento-en-fisioterapia-y-medicina>
- Kalstein. (15 de Noviembre de 2019). Terapia fisica en ligamento cruzado anterior. Obtenido de <https://www.kalstein.cl/terapia-fisica-en-la-lesion-del-ligamento-cruzado-anterior/>

- Kirkendall, D. T., & Dvorak., J. (2016). Prevención Efectiva de Lesiones en Fútbol FIFA Medical Assessment and Research Center (F-MARC). Schulthess Clinic, Zürich, Switzerland. *Revista de entrenamiento deportivo*, 30(1), <https://g-se.com/prevencion-efectiva-de-lesiones-en-futbol-1473-sa-T57cfb2721b168>. Obtenido de G-se.com.
- Kynetar. (08 de Febrero de 2018). *Ligamento lateral interno de rodilla*. Obtenido de Kynetar medicina del deporte: <https://kynet.com.ar/ligamento-lateral-interno-de-rodilla>
- Lafranguarun. (2017). *Prevención de lesiones en isquiotibiales* . Obtenido de lafragua.run: <https://www.lafragua.run/entrenamiento/prevencion-de-lesiones-en-los-isquiotibiales/>
- Lamas, J. (2021). *El Concepto Kaltenborn-Evjenth en la Movilización Articular*. Obtenido de fisioterapia-online.com: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/el-concepto-kaltenborn-evjenth-en-la-movilizacion-articular>
- Landeta, R. J. (2020). *Fisioterapia* . Obtenido de Online : [https://www.fisioterapia-online.com/esguinces-de-rodilla-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento#:~:text=El%20esguince%20de%20rodilla%20es,cruzados%20\(anterior%20y%20posterior\).](https://www.fisioterapia-online.com/esguinces-de-rodilla-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento#:~:text=El%20esguince%20de%20rodilla%20es,cruzados%20(anterior%20y%20posterior).)
- Latarjet M, R. L. (2016). (*Ecured.cu (Vol. 3 ed). México:* . Obtenido de Editorial Médica Panamericana.: [https://www.ecured.cu/Articulaci%C3%B3n\\_de\\_la\\_rodilla](https://www.ecured.cu/Articulaci%C3%B3n_de_la_rodilla)
- León, H. G. (Junio de 2017). *Diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico individual a deportistas de alto rendimiento en un macrociclo de entrenamiento tesis de grado* . Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/>: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/09/01/Cifuentes-Hugo.pdf>
- Lévesque, M.-È. (2015). *La electro terapia para aliviar el dolor TENS* . Obtenido de [physiomedic.ca/es/la-electroterapia-para-aliviar-el-dolor-tens/](https://physiomedic.ca/es/la-electroterapia-para-aliviar-el-dolor-tens/): <https://physiomedic.ca/es/la-electroterapia-para-aliviar-el-dolor-tens/>
- Liebert, P. L. (Diciembre de 2021). *Manual MSD* . Obtenido de Traumatismo y envenenamiento lesiones deportivas : <https://www.msmanuals.com/es/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-deportivas/introducci%C3%B3n-a-las-lesiones-deportivas>



- López, C. P., Rivera, E. J., & Guerrero., T. S. (Diciembre de 2014). *repositorio.unan.edu.ni*.  
Obtenido de repositorio.unan.edu.ni: <https://repositorio.unan.edu.ni/1039/1/35035.pdf>
- López, C. P., Rivera, E., & Guerrero, T. (12 de 2014). *Repositorio UNAN*. Obtenido de  
<http://repositoriosidca.csuca.org/Record/RepoUNANM1039>
- Maraña, O. (20 de Junio de 2018). *Rehabilitación de rodilla*. Obtenido de Fisiohogar:  
<https://www.fisiohogar.com/bilbao/es/autor/fisioterapeuta-oier/>
- Marañés, L., Casabella, M., Navarro, N., Caballero, R., & Brito, O. (09 de 12 de 2012). Lesiones  
de rodilla. *Canarias Médica y Quirúrgica, Vol. 10(Nº 29)*, 1-10. Obtenido de  
[https://acedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/9963/1/0514198\\_00029\\_0007.pdf](https://acedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/9963/1/0514198_00029_0007.pdf)
- Marañés, L., Casabella, M., Navarro, N., Caballero, R., Ojeda, B., & Marañés, Casabella,  
Caballero, Ojeda. (2012). *Lesiones de la rodilla*. Obtenido de  
[https://acedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/9963/1/0514198\\_00029\\_0007.pdf](https://acedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/9963/1/0514198_00029_0007.pdf)
- Marín, M. Á. (2021). *¿qué es la kinesioterapia?* Obtenido de EUROINNOVA:  
<https://www.euroinnova.edu.es/blog/kinesioterapia>
- Marsalli, M. (26 de 02 de 2017). *Deportedoc* . . Obtenido de Tu comunidad de medicina deportiva  
: <https://deportedoc.com/lesiones-condrales-de-la-rodilla/>
- Mayo clinic. (2021). *Bursitis de rodilla* . Obtenido de mayoclinic.org:  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/knee-bursitis/symptoms-causes/syc-20355501>
- Mayo clinic. (2021). *Rotura de menisco*. Obtenido de Mayoclinic.org:  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/torn-meniscus/symptoms-causes/syc-20354818>
- Mayoclinic. (2021). *Lesión de los músculos isquiotibiales* . Obtenido de mayoclinic.org:  
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hamstring-injury/symptoms-causes/syc-20372985#:~:text=Generalmente%2C%20una%20lesi%C3%B3n%20en%20los,aparecen%20en%20unas%20pocas%20horas.>

- Mayoclinic. (08 de Mayo de 2021). *LCA Lesion de ligamento cruzado anterior* . Obtenido de mayoclinic.org: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/acl-injury/symptoms-causes/syc-20350738>
- Mayoclinic. (2021). *LCA lesión de ligamento cruzado anterior de rodilla*. Obtenido de mayoclinic.org: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/acl-injury/diagnosis-treatment/drc-20350744>
- Mayoclinic. (2021). *lesion de los músculos isquiotibiales*. Obtenido de mayoclinic.org: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/hamstring-injury/diagnosis-treatment/drc-20372990>
- Mayorga, M. R. (10 de Noviembre de 2017). *Evaluación de cuatro tratamientos fisioterapèuticos en deportistas con lesiones de tobillo y rodilla, de los equipos futbol de la UNAN-Managua, en el año 2017*.
- Mèdics, S. (09 de Febrero de 2009). *Guía de Práctica Clínica de las lesiones musculares. Epidemiología, diagnóstico, tratamiento y prevención. Versión 4.5* . Obtenido de Apunts: Medicina de l'esport 2009: Vol.: 44 Núm.: 164 : <https://www.raco.cat/index.php/Apunts/article/view/164711>
- MedlinePuls. (04 de 05 de 2021). *Lesion de Ligamento Cruzado Anterior de la Rodilla LCA*. Obtenido de medlineplus.gov: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001074.htm#:~:text=Es%20una%20ruptura%20o%20estiramiento,puede%20ser%20parcial%20o%20completa.>
- Medliplus. (04 de Mayo de 2021). *Lesion del ligamento cruzado anterior*. Obtenido de medlineplus.gov: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001074.htm>
- MEDS. (2021). *Clínica MEDS*. Obtenido de Medicina deportiva : [https://www.meds.cl/esguince-de-rodilla/#:~:text=El%20mecanismo%20del%20esguince%20de,lesione%20\(parcial%20o%20totalmente\).](https://www.meds.cl/esguince-de-rodilla/#:~:text=El%20mecanismo%20del%20esguince%20de,lesione%20(parcial%20o%20totalmente).)

- Menjuria, V. (2015). Características de las lesiones en deportistas de fútbol de la universidad Santo Thomas. *Impetus Facultad de ciencia humanidades y de la educación*, 9(2), 57. Obtenido de <https://revistaimpetus.unillanos.edu.co/impetus/index.php/Imp1/article/view/142>
- Mercado, L. C. (12 de 2015). *Repositorio UNAN MANAGUA*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/2289/1/8133.pdf>
- Middlesex Health. (2021). *Crescent Street Middletown, CT 06457*. . Obtenido de Copyright: <https://middlesexhealth.org/learning-center/espanol/enfermedades-y-afecciones/bursitis-de-la-rodilla>
- Minigo, M. C. (2013). *Frecuencia y uso en diferentes patologías de la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva por los alumnos de la licenciatura en terapia de la universidad autónoma del estado de México*. Obtenido de [ri.uaemex.mx: http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/14299/1/404426.pdf](http://ri.uaemex.mx/oca/view/20.500.11799/14299/1/404426.pdf)
- Moreno, F. M. (27 de enero de 2012). *Exploración manual ortopédica de rodilla* . Obtenido de [rehabilitacionpremiummadrid.com](https://rehabilitacionpremiummadrid.com): <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/fernando-miguel/exploracion-manual-ortopedica-de-rodilla-1a-parte/>
- Moreno, F. M. (10 de Diciembre de 2020). *Entrenamiento y readaptación deportiva muslo*. Obtenido de [rehabilitacionpremiummadrid.com](https://rehabilitacionpremiummadrid.com): <https://rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/fernando-miguel/rotura-isquiotibiales-biceps-femoral-tratamiento/>
- Muller, P. (30 de Julio de 2013). *Crioterapia en la Rehabilitación Deportiva*. Obtenido de <https://deportedoc.com/crioterapia-en-la-rehabilitacion-deportiva/>
- Muñoz, Ó. C., Martín, A. G., & Velázquez., D. R. (Mayo de 2021). Programa de readaptación físico-deportiva de la lesión muscular del aductor mayor en el futbolista. *EFDeporte.com, revista digital. Buenos Aires- Año16*, 156. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd156/lesion-del-aductor-mayor-en-el-futbolista.htm>

- Naclerio, F. (enero de 2014). *researchgate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/342957691\\_El\\_entrenamiento\\_de\\_la\\_fuerza\\_muscular\\_y\\_la\\_prevenccion\\_de\\_lesiones\\_en\\_deportistas](https://www.researchgate.net/publication/342957691_El_entrenamiento_de_la_fuerza_muscular_y_la_prevenccion_de_lesiones_en_deportistas)
- Pedroza, M. E. (2015). *Metodología de Investigación Científica*. UNAN-Managua. Managua: Universitaria de la UNAN-Managua.
- Petter J. Millett, M. M. (2021). *Shoulder surgery y sports medicine specialist*. Obtenido de The steadman clinic : <https://drmillett.com/es/lesiones-condrales-de-la-rodilla-dano-del-cartilago-articular/>
- Piera, M. (Enero de 2005). Esguinces y torceduras. *elsevier.es*, 19(1), 50-53. Obtenido de [elsevier.es: https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-esguinces-torceduras-13072095](https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-esguinces-torceduras-13072095)
- Pradas, R. (01 de Agosto de 2011). *Inflamación de los músculos aductores*. Obtenido de [foroatletismo.com: https://www.foroatletismo.com/lesiones/inflamacion-de-los-musculos-aductores/](https://www.foroatletismo.com/lesiones/inflamacion-de-los-musculos-aductores/)
- Prentice, W. E. (2010). *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva*. Barcelona, España : Paidotribo. Obtenido de <https://books.google.com.ni/books?id=Pp8Nop4kecIC&pg=PA234&dq=crioterapia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjG8oj4jNTwAhUiMVkFHfe1A8sQ6AEwAXoECAYQA#v=onepage&q=crioterapia&f=false>
- R, J. A. (18 de 06 de 2018). *El concepto kaltenborn-evjenth en la movilización articular* . Obtenido de [fisioterapi-online.com: https://www.fisioterapia-online.com/articulos/el-concepto-kaltenborn-evjenth-en-la-movilizacion-articular](https://www.fisioterapia-online.com/articulos/el-concepto-kaltenborn-evjenth-en-la-movilizacion-articular)
- RAE. (14 de Noviembre de 2021). *Real Academia Española* . Obtenido de concepto de ocupación : <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/ocupacion>
- Ramírez, D. N. (dos de febrero de 2013). Revista Electrónica de las Sedes Regionales. *redalyc.org*, 14, 19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/666/66629446004.pdf>

- Ramos Álvarez, J. ,-S., Segovia Martínez, J., Martínez Melen, H., & Legido Arce, J. (2008). Rehabilitación en pacientes con lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla LCA. *International Journal of Medicine and Science of physical Activity And Sport*, pp. 62-92. Obtenido de Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte /: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/art%20LCA66.htm>
- Rodas, G., Bove, T., Puigdemívol, J., Martínez, X., Pedret, C., & Dalmau., A. (9 de Diciembre de 2009). Lesión de “tennis leg” asociada a rotura parcial del tendón de Aquiles. *ELSEEIVER DOYMA*, 5. Obtenido de <file:///D:/2%20Memoria/1%20semestre%20de%205%20a%20C3%B1o/Metdolog%20C3%A4Da%20Aplicada/188100-Text%20de%20l'article-299040-1-10-20110124.pdf>
- RodillasADM. (2018). *Bienestar de rodilla*. Obtenido de Fisioterapia en lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla: <https://www.bienestarenrodillas.com/fisioterapia-en-lesiones-del-ligamento-cruzado-anterior-la-rodilla/>
- Rodríguez, K. T. (2019). *UNACH.EDU*. . Obtenido de Monografía : <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5877/1/UNACH-EC-FCS-TER-FISC-2019-0050.pdf>
- Roldán, P. L., & Fachelli., S. (2015). *Metodología de la investigacion cuantitativa* (1 ed.). Barcelona, España. Obtenido de [https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua\\_a2016\\_cap2-3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf)
- Samitier, G. (09 de 09 de 2020). *Fisioterapia-online.com*. . Obtenido de lesiones deportivas tendinitis rotuliana: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-es-la-tendinitis-del-tendon-rotuliano>
- Sampiere, R. H. (2000). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). México, México: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana,. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

- San Juan, J. M. (09 de Marzo de 2020). *Masoterapia*. Obtenido de webconsultas.com: <https://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/medicina-deportiva/masoterapia-14136>
- Sánchez, D. M. (2021). *Unidad de Cirugía Atroscópica* . Obtenido de Obtenido de Arthroscopic Sugery Unit :: <https://www.ucaorthopedics.com/patologias/rodilla/lesiones-condrales/>
- Sánchez, E., & Biolatto, L. (25 de septiembre de 2020). *LLI Ligamento lateral interno*. Obtenido de mejorconsalud.as.com: <https://mejorconsalud.as.com/esguince-ligamento-lateral-interno-consiste/>
- Sanitas . (2020). *Sanitas.es* . Obtenido de <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/anatomia-rodilla.html>
- Sanitas. (2020). *LLI ligamento lateral interno*. Obtenido de Sanita.es: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/Lesiones/lesion-ligamentosa/ligamento-interno.html>
- Sastre, S. (12 de 02 de 2020). *Rotura del Ligamento Cruzado* . Obtenido de barnaclinic.com: <https://www.barnaclinic.com/blog/traumatologia-deportiva/2020/02/12/rotura-del-ligamento-cruzado/#:~:text=Actualmente%2C%20la%20rotura%20del%20Ligamento,en%20f%C3%BAtbol%20americano%2C%20Tom%20Brady.>
- Serrano, F. P. (2020). *Anatomia y biomecanica de la rodilla*. Obtenido de <https://www.faeditorial.es/capitulos/fisioterapia-rehabilitacion-rodilla.pdf>
- Sistema articular. (2019). *sistema-articular/articulacion-de-la-rodilla/*. Obtenido de sistema-articular/articulacion-de-la-rodilla/: <https://tucuerpohumano.com/c-sistema-articular/articulacion-de-la-rodilla/>
- Sparks, D. (11 de 12 de 2019). *mayoclinic.org* . Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/torn-meniscus/symptoms-causes/syc-20354818>

- Tello, E. (30 de Noviembre de 2012). *Esguince, Inflamación, lesiones, ligamento de rodilla*. Obtenido de fisioterapiaetc.com: <https://www.fisioterapiaetc.com/esguince-de-rodilla/>
- Terapiafisica. (2021). *Masoterapia* . Obtenido de terapia-fisica.com: <https://www.terapiafisica.com/masaje-deportivo/>
- Toa, J. (04 de 06 de 2013). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/javiertoa/desgarros-musculares>
- Turley, K., Watson, L. R., & Turley., R. K. (06 de 01 de 2019). *lesión muscular del gemelo*. Obtenido de [myhealth.ucsd.edu](https://myhealth.ucsd.edu): <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/3,90611es#:~:text=Un%20desgarro%20del%20m%C3%BAsculo%20gemelo,como%20%E2%80%9Cpierna%20de%20tenista%E2%80%9D.>
- Ugalde, P. B., Briceño, M. C., & Navarrete, C. G. (2016). *medigraphic.com* . Obtenido de Ortopedia tuliana (Rodilla del saltador): <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2016/rmc163s.pdf>
- Urban fisio. (2021). *Rotura de menisco: causas, síntomas y ejercicios*. Obtenido de [urbanfisio.com: https://www.urbanfisio.com/rotura-menisco-causas-sintomas-ejercicios/](https://www.urbanfisio.com/rotura-menisco-causas-sintomas-ejercicios/)
- Valderrama-Treviño, A. I., Granados-Romero, J. J., Rodríguez, C. A., Barrera-Mera, B., Contreras-Flores, E. H., Uriarte-Ruíz, K., & Arauz-Peña., G. (octubre- diciembre de 2017). *Lesión del ligamento cruzado anterior*. Obtenido de [medigraphic.com: https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2017/ot174b.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2017/ot174b.pdf)
- Valdés, A. G. (Agosto de 2012). La rehabilitación postoperatoria de los pacientes lesionados de rodilla. Una experiencia en la Sala de. *EFDeportes.com*(171), 1. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd171/rehabilitacion-postoperatoria-de-lesionados-de-rodilla.htm>
- Valencia, C. B. (09 de 05 de 2011). *eFisioterapia.net*. Obtenido de <https://www.efisioterapia.net/articulos/distension-muscular>

- Villarreal, J. M., González, I. L., & Sánchez, G. V. (01 de 03 de 2019). *Medigraphic.com*.  
Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot091d.pdf>
- Villarreal, J. M., González, I. L., & Sánchez, G. V. (Marzo de 2009). Lesiones meniscales.  
*medigraphic.com*, 5(1). Obtenido de [medigraphic.com:  
https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot091d.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot091d.pdf)
- Villarreal, J. M., Tovar, M. A., & Sánchez, G. V. (04 de 06 de 2016). *medigrafic*, 78-79. Obtenido  
de Lesiones condrales de la rodilla del deportista:  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot162b.pdf>
- Vorvick, L. J. (05 de 02 de 2009). *MD, Medical Director, MEDEX Northwest Division of  
Physician Assistant Studies*,. Obtenido de University of Washington, School of Medicine.  
Also reviewed by David Zieve, MD, MHA, Medical Director, A.D.A.M., Inc.:  
<http://www.funsepa.net/medlineplus/spanish/ency/article/000042.htm>
- Vorvick, L. J. (13 de Mayo de 2019). *Tratamiento para distensión de la rodilla*. Obtenido de  
medlineplus.: [https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp\\_imagepages/8845.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/8845.htm)
- YAC, A. P. (01 de 12 de 2019). *Repositorio UPSIN*. Obtenido de EDU:  
<http://repositorio.upsin.edu.mx/Fragmentos/tesinas/Memoriadeestadiasanapaulinahernandezyac7832.pdf>



## 14. ANEXOS

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades/fecha	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Primera revisión monográfica	X																															
2. Rectificación de instrumento.	X																															
3. Solicitud de carta a dirección para los expertos.	X																															
4. Retiro de carta del instrumento.	X																															
5. Se les entregaron los instrumentos a los expertos.	X																															





## PRESUPUESTO

Concepto del gasto	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Total, en dólares
<b>Impresiones instrumento</b>	Folletos	\$ 0.2	56	\$ 11.20
<b>Lápiz de grafito</b>	Unidad	\$ 0.5	12	\$ 6.00
<b>Lapicero</b>	Unidad	\$ 0.5	12	\$ 6.00
<b>Tabla clamp</b>	Unidad	\$ 1.0	3	\$ 3.00
<b>USB 16 GB</b>	Unidad	\$ 7.0	1	\$ 7.00
<b>Folder tamaño carta</b>	Unidad	\$ 0.3	56	\$ 16.80
<b>Borradores</b>	Unidad	\$ 0.1	3	\$ 0.30
<b>Empastado</b>	Unidad	\$ 25.0	3	\$ 75.00
<b>Impresión y engargolado</b>	Unidad	\$ 25.0	3	\$ 75.00
<b>Subtotal I</b>				\$ 200.30
<b>Materiales fisioterapéuticos</b>				
<b>Compresas heladas</b>	Unidad	\$ 20.0	3	\$ 60.00
<b>Compresas eléctricas</b>	Unidad	\$ 20.0	3	\$ 60.00
<b>Zepol deportivo</b>	Unidad	\$ 2.5	6	\$ 15.00
<b>Aceite</b>	Unidad	\$ 1.5	3	\$ 4.50
<b>Vendaje neuromuscular</b>	Unidad	\$ 20.0	5	\$ 100.00
<b>Thera-band</b>	Unidad	\$ 15.0	8	\$ 120.00
<b>Algodón</b>	Unidad	\$ 5.0	2	\$ 10.00
<b>Alcohol litro</b>	Unidad	\$ 5.0	3	\$ 15.00
<b>Mascarillas</b>	Unidad	\$ 6.0	8	\$ 48.00
<b>Subtotal II</b>				\$ 432.50
<b>Llamadas telefónicas</b>	Recarga	\$ 50.0	2	\$ 100.00
<b>Viáticos de alimentación</b>	Día	\$ 5.0	88	\$ 440.00
<b>Subtotal III</b>				\$ 540.00
<b>Internet</b>	Mes	\$ 35.0	4	\$ 140.00
<b>Transporte</b>	Día	\$ 2.0	88	\$ 176.00
<b>Subtotal IV</b>				\$ 316.00
<b>Subtotal general</b>				\$ 1,488.80
<b>Imprevisto</b>	15%			\$ 223.32
<b>Total, general</b>				\$ 1,712.12

Fuente: Elaboración Propia (El 100% de los costos de investigación serán asumidos por el investigador)

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Nosotros en calidad de estudiantes del quinto año de licenciatura en fisioterapia, turno matutino, del instituto politécnico de la salud, Doctor Luis Felipe Moncada. UNAN-MANAGUA; estamos realizando un estudio sobre lesiones deportivas que afectan a los jugadores de la disciplina de futbol campo.

Por esta razón es que solicitamos de su colaboración y participación de manera voluntaria ya que es de suma importancia para la elaboración de nuestro estudio descriptivo, nos comprometemos con usted a que la información que se nos brinde será confidencial.

Usted puede solicitar información y aclarar sus dudas en cualquier momento de inquietud, nosotros de nuestra parte le estaremos facilitando información acerca del estudio sobre que se ha encontrado con respecto a las lesiones deportivas en esta disciplina.

Si usted está de acuerdo a su participación en nuestro estudio las actividades a realizar son las siguientes:

- Recopilación de datos personales (Nombre, edad, ocupación, datos acerca de los horarios y comportamientos en su entrenamiento, entre otros datos que ayuden en el la identificación de su lesión si la ha adquirido alguna vez o no, como ha sido su comportamiento de acuerdo a región afectada y tipo de lesión).
- Se realizará una entrevista a profundidad donde contendrá todas las características clínicas de las valoraciones para determinar el grado de la lesión y especificando la ubicación de la lesión en la rodilla.

En que Beneficiaria nuestro estudio a usted:

- Con toda información que se nos facilite, le garantizamos confiabilidad y discreción ante nuestro estudio descriptivo.

- Comportamiento en recuperación y periodos de lesión para así ser objeto de estudio he implementar medidas para su rehabilitación ante una lesión.

En que beneficiará su participación en dicho estudio:

- Nos permitirá desempeñarnos como futuros profesionales en el ámbito laboral en la disciplina de deporte en fisioterapia, con nuestro propio criterio profesional, mediante la implementación de estudios que permitan analizar comportamientos en las lesiones deportivas en jugadores profesionales en el deporte, teniendo un alto conocimiento en la rodilla del miembro inferior.

Yo \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este proceso de planeación y planificación fisioterapéutico. Recibiré una copia firmada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del técnico deportista o tutor

\_\_\_\_\_  
Fecha

Fisioterapeutas (o su representante):

Yo \_\_\_\_\_ Con la naturaleza y los propósitos del proceso de valoración y tratamiento fisioterapéutico, le he explicado acerca de los beneficios que implica la participación del deportista. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del fisioterapeuta

\_\_\_\_\_  
Fecha

### Instrumento de recolección de datos.

El presente documento es un formato de recolección de la información para la elaboración de la tesis de investigación “Evaluación de los tratamientos fisioterapéuticos en lesiones de rodilla en atletas de la disciplina de fútbol que asisten a la clínica médica universitaria de la salud UNAN-MANAGUA, Managua, marzo a Julio del 2021”, elaborado por Yara Siham Rodríguez Mena con número de carnet 15098010, Gloria María Narváez Fajardo con número de carnet 04650493 y Michael Josué Moraga Hernández con número de carnet 18025883, ambos estudiantes activos de la Licenciatura en Fisioterapia del Instituto Politécnico de la Salud.

Código \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

<b>I. Datos Generales</b>	
Primer Nombre	_____
Segundo Nombre	_____
Primer Apellido	_____
Segundo Apellido	_____
1. Edad	
_____	
2. Género	
Masculino _____	Femenino _____
3. Estado Civil	
Soltero (a) _____	Unión de hecho estable _____
Casado (a) _____	
4. Posición en el equipo	
Delantero _____	Medio campo _____
Defensa _____	Portería _____
5. Cargo	
Titular _____	Suplente _____
6. Procedencia	
Nacionalidad _____	Departamento _____
Municipio _____	
7. Nivel Académico	
Ninguno _____	Bachiller _____
Estudios Técnicos _____	Estudios Universitarios _____

8. ¿Ejerce otra ocupación? Especifique _____	
<b>II. Características de las lesiones</b>	
Historia Clínica	
_____	
_____	
_____	
¿Se ha lesionado anteriormente su rodilla?	Sí_____ No_____
¿En qué periodo se lesiono?	
Periodo de descanso_____	1. Pretemporada_____
Entrenamiento _____	2. Competitivo _____
¿Cuáles de estas lesiones ha sufrido durante su carrera deportiva? (Valido marcar más de una opción)	
Esguince de rodilla _____	Elongación _____
Rotura de meniscos _____	Bursitis _____
Lesiones condrales _____	Tendinitis rotuliana _____
Lesión de ligamento _____	Lesión muscular _____
¿Cuál ha sido la severidad de la lesión?	
No recuerdo _____	Leve _____
Moderada _____	Grave _____
¿Ha sido intervenido quirúrgicamente a causa de esas lesiones?	
Si_____	No_____
¿Cuántas veces ha sido intervenido quirúrgicamente por esa lesión?	
_____	
¿Cuál fue el tiempo de su recuperación después de la lesión?	
_____	
<b>III. Evaluación Fisioterapéutica</b>	
Descripción de los síntomas	
_____	
_____	
_____	
_____	
Tipo de Dolor recurrente	
Ninguno	Sí_____ No_____
Calambre, sordo, constante.	Sí_____ No_____



Agudo, fulgurante.	Sí _____ No _____									
Agudo vivo, relampagueante.	Sí _____ No _____									
Ardor, opresión, aguijón, continuo	Sí _____ No _____									
Profundo, machacante, sordo.	Sí _____ No _____									
Agudo, intenso, intolerable.	Sí _____ No _____									
Palpitante, difuso.	Sí _____ No _____									
<b>Escala de Dolor</b>										
0-2 Leve _____	3-7 Moderada _____									
8-10 Intensa _____										
<b>1. Sensibilidad propioceptiva</b>										
Normal _____ Alterada _____ Abolida _____										
<b>2. Sensibilidad Superficial</b>										
Normal _____ Alterada _____ Abolida _____										
<b>3. Sensibilidad Profunda</b>										
Normal _____ Alterada _____ Abolida _____										
<b>4. Reflejo Rotuliano</b>										
No Respuesta 0 _____	Respuesta Ligeramente disminuida 1+ _____	Normal 2++ _____								
Respuesta más intensa de lo normal 3+++	Respuesta exaltada, posible clonus 4+++++ _____									
<b>5. Edema</b>										
Grado 1 _____	Grado 2 _____	Grado 3 _____								
Grado 4 _____										
<b>IV. Pruebas específicas</b>										
Test	(+) _____									
Lachman anterior y posterior										
Prueba de cajón anterior y posterior										
Apley Distracción y Comprensión										
Mac Murray										
Thessaly										
Maniobra de bostezo										
<b>V. Exploración musculoesquelética</b>										
Movimiento	Activo		Isométrico		PFM		ADM-Activo		ADM-Pasivo	
	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Flexión										
Extensión										

Observaciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Tablas N.º 1

<b>Tabla de contingencia Edad de los atletas * Género de los atletas</b>					
			Género de los atletas		Total
			Femenino	Masculino	
Edad de los atletas	Adolescencia 14 -17 años	Recuento	0	2	2
		% del total	0,0%	10,0%	10,0%
	Adulto Jóvenes 18-35 años	Recuento	1	17	18
		% del total	5,0%	85,0%	90,0%
Total		Recuento	1	19	20
		% del total	5,0%	95,0%	100,0%

Tabla N.º 2

<b>Tabla de contingencia Cargo del atleta * Posición en el equipo</b>							
			Posición en el equipo				Total
			Delantero	Defensa	Medio campo	Portería	
Cargo del atleta	Titular	Recuento	4	3	4	1	12
		% del total	20,0%	15,0%	20,0%	5,0%	60,0%
	Suplente	Recuento	4	0	3	1	8

		% del total	20,0%	0,0%	15,0%	5,0%	40,0%
Total		Recuento	8	3	7	2	20
		% del total	40,0%	15,0%	35,0%	10,0%	100,0%

Tabla N. <sup>a</sup> 3

<b>Nacionalidad de los atletas</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Brasileño	1	5,0%	5,0%	5,0%
	Hondureño	1	5,0%	5,0%	10,0%
	Nicaragüense	18	90,0%	90,0%	100,0%
	Total	20	100,0%	100,0%	

Tabla N. <sup>a</sup> 4

<b>Nivel Académico</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Estudios secundaria	3	15,0%	15,0%	15,0%
	Bachiller	13	65,0%	65,0%	80,0%
	Estudios Técnicos	2	10,0%	10,0%	90,0%

	Estudios Universitarios	2	10,0%	10,0%	100,0%
	Total	20	100,0%	100,0%	

Tabla N.ª 5

<b>Tabla de contingencia ¿En qué periodo se lesiono? * ¿Se ha lesionado anteriormente su rodilla?</b>				
			¿Se ha lesionado anteriormente su rodilla?	Total
			Si	
<b>¿En qué periodo se lesiono?</b>	Periodo de descanso	Recuento	1	1
		% del total	5,0%	5,0%
	Pretemporada	Recuento	11	11
		% del total	55,0%	55,0%
	Competitivo	Recuento	8	8
		% del total	40,0%	40,0%
<b>Total</b>		Recuento	8	20
		% del total	100,0%	100,0%

Tabla N.ª 6

<b>Valor</b>	<b>Esguince</b>		<b>Bursitis</b>		<b>Rotura de menisco</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>No</i>	17	85,00%	19	95,00%	16	80,00%
<i>Si</i>	3	15,00%	1	5,00%	4	20,00%
<i>Total</i>	20	100,00%	20	100,00%	20	100,00%
<b>Valor</b>	<b>Lesión Condrales</b>		<b>Lesión de ligamento</b>		<b>Tendinitis rotuliana</b>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>No</i>	19	95,00%	10	50,00%	19	95,00%
<i>Si</i>	1	5,00%	10	50,00%	1	5,00%
<i>Total</i>	20	100,00%	20	100,00%	20	100,00%
<b>Valor</b>	<b>Otras Lesiones</b>					
	Frecuencia	Porcentaje				
<i>No</i>	14	70,00%				
<i>Si</i>	6	30,00%				
<i>Total</i>	20	100,00%				

Tabla N.º 7

		<b>0-2 leve</b>	<b>25%</b>
--	--	-----------------	------------

<b>Escala de VASS</b>	<b>Pre-Prueba</b>	3-7 moderada	70%
		8-10 intenso	5%
	<b>Post-Prueba</b>	0-2 leve	55%
		3-7 moderada	40%
		8-10 intenso	5%

Tabla N.º8

	<b>Pre-Prueba</b>			
	Flexión		Extensión	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
<b>Media</b>	145.00	144.29	-2.86	-3.10
<b>Valores de referencia</b>	150	150	0	0
	<b>Post-Prueba</b>			
	Flexión		Extensión	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
<b>Media</b>	146.19	144.76	-3.10	-2.86
<b>Valores de referencia</b>	150	150	0	0

Tabla N.º9

	<b>Pre-Prueba</b>			
	Flexión		Extensión	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
<b>Media</b>	4.35	4.5	4.3	4.45

<b>Valores de referencia</b>	5	5	5	5
	Post-Prueba			
	Flexión		Extensión	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
<b>Media</b>	4.5	4.5	4.5	4.55
<b>Valores de referencia</b>	5	5	5	5

Tabla N.º 10

ANOVA					
Escala del dolor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	17.750	3	5.917	3.381	.044
Dentro de grupos	28.000	16	1.750		
Total	45.750	19			

Tabla N.º11

ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Pruebas de fuerza muscular	Entre grupos	1.800	3	.600	3.000	.062
	Dentro de grupos	3.200	16	.200		
	Total	5.000	19			

Pruebas de fuerza muscular	Entre grupos	1.800	3	.600	3.000	.062
	Dentro de grupos	3.200	16	.200		
	Total	5.000	19			
Pruebas de fuerza muscular	Entre grupos	1.000	3	.333	1.333	.299
	Dentro de grupos	4.000	16	.250		
	Total	5.000	19			
Pruebas de fuerza muscular	Entre grupos	1.750	3	.583	2.917	.066
	Dentro de grupos	3.200	16	.200		
	Total	4.950	19			

Tabla N.º12

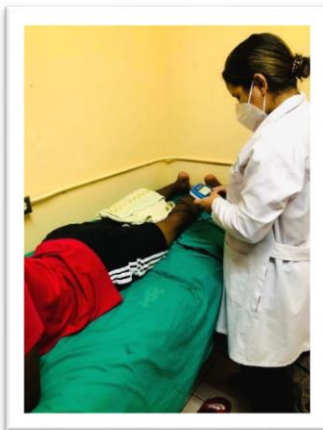
ANOVA						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Arco de movimiento	Entre grupos	50.000	3	16.667	.303	.823
	Dentro de grupos	880.000	16	55.000		
	Total	930.000	19			
Arco de movimiento	Entre grupos	5.000	3	1.667	.023	.995



	Dentro de grupos	1140.000	16	71.250		
	Total	1145.000	19			
Arco de movimiento	Entre grupos	55.000	3	18.333	1.725	.202
	Dentro de grupos	170.000	16	10.625		
	Total	225.000	19			
Arco de movimiento	Entre grupos	45.000	3	15.000	1.043	.400
	Dentro de grupos	230.000	16	14.375		
	Total	275.000	19			

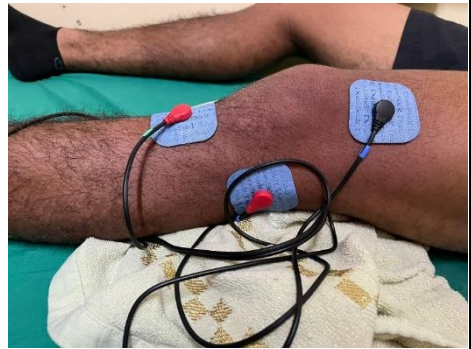
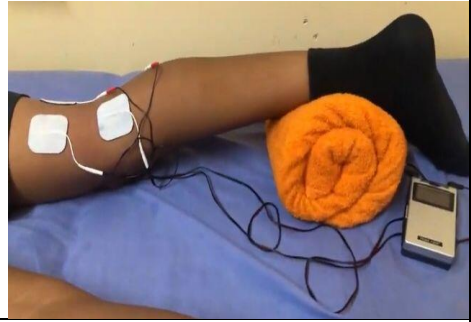
**Intervención fisioterapéutica**

**Investigadores**



**Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica médica de la salud de la UNAN Managua.**

**Participantes de fútbol**





**Fuente: Elaboración propia a partir de la atención brindada en la clínica médica de la salud de la UNAN Managua.**