

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA**

**INSTITUTO POLITECNICO DE LA SALUD
POLISAL- UNAN-MANAGUA**



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

“Año de la Calidad y pertinencia”

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

**Tema: Intervención fisioterapéutica en jugadores de fútbol sala con lesiones en la
región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, octubre
2019 - enero 2020.**

Autor:

Br. Jessie Javiera Castillo Ruiz.

Br. Thelma Karina Caliz Chavarría.

Tutor

MSc. Marlon Sánchez Mayorga

Tutor y Asesor Metodológico

Vice rectoría de Asuntos Estudiantiles

Departamento de Becas

Managua, Nicaragua.

27 Febrero, 2020.

¡ A la Libertad por la Universidad ¡

Dedicatoria.

A Dios:

Dedico este Trabajo monográfico primeramente a Dios que nos da la vida, por darnos la sabiduría necesaria para poder culminarlo.

A mi familia, especialmente a mi madre Georgina Ruiz y a mi abuela María Luisa Ruiz Coca que me han apoyado Incondicionalmente en el transcurso de mi carrera.

Jessie Javiera Castillo Ruiz.

Dedico este trabajo primeramente a Dios que nos da la vida día a día y nos permitió culminar nuestra carrera profesional.

A mis padres Claudia María Chavarría Juárez y Luis Alberto Cáliz Martínez por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad y saberme guiar por el camino del bien; muchos de mis logros se los debo a ustedes que con su apoyo incondicional pude culminar mi carrera universitaria.

Gracias Padres.

Thelma Karina Caliz Chavarría.

Agradecimiento

A todos mis maestros por sus enseñanzas, a mi Tutor MSc. Marlon Sánchez Mayorga por guiarnos en el proceso de nuestro trabajo monográfico y transmitirnos sus conocimientos.

Gracias al Ing. Jorge Isaac Ríos Medina Director de Bienestar Estudiantil (DBE) quien nos abrió las puertas para poder realizar este estudio en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.

Al Lic. Mijaíl Ramos Castillo, Fisioterapeuta en el área deportiva de la Clínica Universitaria, quien compartió sus conocimientos durante el periodo de nuestro estudio.

Al Lic. Amaru Canales por brindarme su apoyo durante todo el transcurso de este estudio.

Jessie Javiera Castillo Ruiz

Agradezco a mis profesores que durante el transcurso de mi carrera tuvieron la paciencia y amabilidad de trasmitirme sus conocimientos, los cuales son una herramienta fundamental en mi vida profesional y personal.

A mi tutor MSc. Marlon Sánchez por guiarnos en todo el proceso de nuestro estudio monográfico, sus consejos y enseñanzas dejaron una lección que no olvidaremos, gracias Msc. Por su dedicación.

Agradezco a mi esposo José Esteban Guevara, mis hermanos Janitzia Jussara Cáliz y Luis Enrique Cáliz por el apoyo que me brindaron cuando siempre acudí a ustedes en estos últimos años de mi carrera.

Al Lic. Mijaíl Ramos Castillo por todo el apoyo que nos brindó en el estudio monográfico, y por compartir sus conocimientos que sé que me serán útil durante mi formación profesional.

Thelma Karina Caliz Chavarría.

CARTA AVAL DEL TUTOR Y ASESOR METODOLÓGICO DE LA TESIS DE GRADO DE LAS

Br. Jessie Javiera Castillo Ruiz.

Br. Thelma Karina Caliz Chavarría.

Por este medio, hago constar que el documento de Tesis titulada *“Tema: Intervención fisioterapéutica en jugadores de fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, Octubre 2019 - enero 2020.”*, elaborado por la **Br. Jessie Javiera Castillo Ruiz** y **Br. Thelma Karina Caliz Chavarría**, tiene la coherencia metodológica consistente, así como la calidad estadística suficiente, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa final, como requisito parcial para **optar al grado de Licenciada en Fisioterapia**, que otorga el departamento de Fisioterapia del Instituto Politécnico de la Salud, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Se extiende la presente constancia en tres tantos de un mismo tenor, en la ciudad de Managua a los diez días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente,

MSc. Marlon Rafael Sánchez Mayorga
Vice Rectoría de Asuntos Estudiantiles
Departamento de Becas
Clínica Universitaria
UNAN-Managua

TABLA DE CONTENIDO

- 1. Introducción 1**
- 2. Antecedentes..... 2**
- 3. Justificación..... 3**
- 4. Planteamiento del Problema 4**
- 5. Objetivos..... 6**
- 6. Marco Teórico..... 7**
- 7. Hipótesis de Investigación..... 33**
- 8. Diseño Metodológico..... 34**
- 9. Resultados..... 51**
- 10. Discusión de Resultados 74**
- 11. Conclusiones..... 76**
- 12. Recomendaciones..... 78**
- 13. Bibliografía..... 79**
- Anexos 83**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Músculos	11
Tabla 2: Matriz de Operacionalización de variables	36
Tabla 3: Cuadro de descripción de los protocolos de tratamientos en estudios	45
Tabla 4: Peso de los deportistas	54
Tabla 5: Talla de los deportistas	55
Tabla 6: Longitud del segmento de los deportistas	62
Tabla 7: Longitud de miembro de los deportistas	63
Tabla 8: Análisis de la Varianza o Prueba de Levene	70
Tabla 9: Cuadro de Análisis de la Varianza	72
Tabla 10: Cronograma de actividades	84
Tabla 11: Pruebas Específicas (Rodilla)	91
Tabla 12: Asistencia de pacientes	92
Tabla 13: Control de estudiantes UNI	93
Tabla 14: Actividades por semana	94
Tabla 15: Presupuesto	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Anatomía de la rodilla.	7
Figura :Articulacion de la rodilla.....	8
Figura :Meniscos de la rodilla (vista superior).	9
Figura 4.Anatomía de la rodilla.....	10
Figura 5:Ligamentos de la Rodilla.....	10
Figura 6:Tendones de la rodilla.....	11
Figura 7:Músculos de la Rodilla.....	12
Figura 8:Técnica en X,Ligamento Colaterales de la Rodilla.	48
Figura 9:Técnica de enrejado, Vendaje de drenaje linfático.....	48
Figura 10: Procedencia de los deportistas.	51
Figura 11: Grado académico de los deportistas.	52
Figura 12: Edad de los deportistas.....	52
Figura 13: Ocupación de los deportistas.....	53
Figura 14: Peso de los deportistas.	54
Figura 16 y 17:Problema principal Pre y Post evaluación.....	56
Figura 18 y 19: Evolución del problema Pre y Post evaluación.	57
Figura 20 y 21: Presencia de dolor Pre y Post evaluación.....	57
Figura 22 y 23: Tipo de Dolor Pre y Post evaluación.	58
Figura 24 y 25: Escala del Dolor Pre y Post evaluación.	58
Figura 26 y 27: Síntomas durante el día Pre y Post evaluación.....	59
Figura 28 y 29: Síntomas durante la noche Pre y Post evaluación.....	59
Figura 30 y 31: Descarga de Peso Pre y Post evaluación.....	60
Figura 32.Atrofia Pre Y Post Evaluación.	60
Figura 33 y 34: Presencia de Inflamación Pre y Post evaluación.	61
Figura 35 y 36: Medición de la inflamación Pre y Post evaluación.....	61
Figura 38.Longitud del Miembro del Deportista.	63
Figura 39 y 40: Movimiento activo Pre y Post evaluación.	64
Figura 41.Tipo de Actividad en el momento de la lesión.	65
Figura 42.Asistencia durante la lesión.	66
Figura 43.Referencia Médica.....	67

Figura 44. Diagnósticos	68
Figura 45 y 46: Test Clínico Pre y Post evaluación.....	69
Figura 47: QQ Plot de los residuos del modelo para las variables.....	70
Figura 48: Gráficos de Dispersión de los residuos del modelo para verificar la independencia de los residuos de la variable número de sesiones.....	71
Figura 49: Barras de Análisis de varianza de los tratamientos y número de sesiones.....	73

Resumen

Con el objetivo de evaluar tres tratamientos fisioterapéuticos en deportistas de fútbol sala, con lesiones en la región de la rodilla del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, octubre 2019 – enero 2020. Se realizó un estudio descriptivo, analítico de tipo cuasiexperimental. Se analizaron los datos sobre las características sociodemográficas y características clínicas, grado de dolor, inflamación, atrofia muscular. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, Análisis de Varianza, mediante la Modelación Estadística Avanzada, aplicando Modelos Mixtos para examinar el efecto fijo de dos factores fijos y su posible interacción, el test de Fisher (LSD). Del análisis y discusión de los resultados obtenidos, se alcanzaron las siguientes conclusiones: los deportistas fueron de procedencia urbana en la gran parte, entre el grupo de edades de 15-20 y 21-25. Con respecto a la ocupación gran parte de los deportistas son estudiantes activos con grado académico de universidad incompleta y una minoría con grado de universidad completa. Prevalcieron lesiones traumáticas rodilla de tipo ligamentosa. Los grados de dolor fueron variables según escala de VAS oscilando entre los grados 3-7, en la Pre-evaluación y en la post-evaluación el dolor disminuyó en categorías que van en su mayoría de 0-2 según escala de VAS. Entre el problema principal se ubicó el dolor seguido de la inestabilidad articular, en un pequeño grupo se encontró limitación en el arco de movimiento. Todos los tratamientos planteados fueron buenos y efectivos, sin embargo, el tratamiento “C” (Electro estimulación, compresas húmedas calientes y masaje), superó los demás tratamientos, demostrando a través del análisis de varianza y prueba de F de Fisher, que es más efectivo que los otros en base a una media de 6 sesiones de tratamiento como tal.

Palabras claves: Tratamientos, prevención, lesiones, jugadores, fútbol.

1. Introducción

El fútbol es uno de los deportes más conocidos mundialmente entre sus variantes se encuentra el fútbol sala, este se diferencia en las dimensiones del área de juego, balón, número de jugadores y la duración de los partidos en comparación al fútbol campo. Los jugadores de este deporte precisan de una gran habilidad técnica y dominio sobre el balón así como velocidad y precisión en la ejecución tanto al recibir, pasar o realizar gestos técnicos. (Medina, 2009). Esta disciplina en los últimos años ha tenido un gran auge en la rama masculina siendo practicada de manera amateur a nivel nacional.

Dicha disciplina somete al cuerpo a intensas cargas de entrenamiento, lo que ocasiona la presencia de lesiones en los deportistas hasta en un 90% imposibilitando muchas veces su rendimiento en las competencias. Cabe mencionar que debido al ritmo rápido de juego los deportistas realizan cambios de direcciones rápidas y constantes, siendo más susceptibles a sufrir lesiones en la región de la rodilla.

El presente estudio siguió como línea de investigación evaluación de nuevos protocolos de tratamientos fisioterapéuticos. Como objetivos de estudio se realizó a los deportistas caracterización socio-demográfica, se identificaron las características clínicas, se determinó los tipos de lesiones en la región de la rodilla y se aplicó un plan de intervención fisioterapéutico.

La población estuvo compuesta por 15 jugadores activos de la disciplina deportiva fútbol sala como unidad de medición, los cuales debían cumplir criterios como ser deportistas activo de la disciplina, presentar salud física en rodilla, haber firmado carta de consentimiento informado y aceptar participar en el estudio. Se utilizó una ficha de datos dirigida a los deportistas, así como también evaluaciones fisioterapéuticas, con el objetivo de captar información pertinente para el desarrollo del presente estudio.

2. Antecedentes

Internacional

- Según un estudio realizado en Argentina en el año 2010, evaluó la prevalencia de lesiones en Fútbol Sala durante el campeonato Nacional de clubes “B” Copa plata mayores zona norte, donde su objetivo fue facilitar información sobre las lesiones frecuentes en esta disciplina, demostrando que el área corporal más afectada fueron los miembros inferiores, el muslo fue el sector del cuerpo más lesionado y el tipo de lesión más registrada durante el campeonato fue la contusión . (Mueller, 2010)
- Según un estudio realizado en España en 2017 “El fútbol sala Epidemiología de lesiones” se analizó la asistencia médica a jugadores en sus concentraciones con el equipo Nacional Español durante las temporadas 2010-2011 y temporada 2014-2015, así como análisis de las regiones más afectadas. Demostrando que el número de asistencia fue mayor en jugadores que ocupaban la posición de ala derecha e izquierda, seguido de la posición de cierre y en menor porcentaje de asistencia en la posición de pivote, donde la zona más afectada fueron los miembros inferiores derechos, seguido de miembros inferiores izquierdo y solo la minoría presento afectación bilateralmente en miembros inferiores. . (Martinez, 2017)

Nacional

- Según un estudio realizado en Managua-Nicaragua en 2014 Intervención fisioterapéutica que evalúan los protocolos de intervención en deportistas. Entre estos, las lesiones de tobillo; lesiones deportivas que afectan a jugadores de fútbol campo, primera división masculina. Demostró que las lesiones más frecuentes en estos jugadores fueron desgarros musculares, contusiones, esguince de tobillo, la región corporal más afectada fue la de la rodilla. (Zavala, 2014).
- Otro estudio realizado en Managua Nicaragua en 2017 trata la evaluación de tratamientos fisioterapéuticos en lesiones de tobillo y rodilla de futbolistas masculinos de la Unan-Managua en el 2017, demostrando que los jugadores con mayor incidencia de lesiones se encontraban entre las edades de 17 a 20 años, estos con antecedentes de lesiones a nivel de la región de la rodilla y tobillo de tipo ligamentosa (Mayorga, 2017).

3. Justificación

En Nicaragua las investigaciones sobre lesiones de rodilla en la disciplina de fútbol se han realizado en su mayoría a deportistas masculinos en el área de fútbol campo. Por este motivo el trabajo investigativo propuso evaluar un plan de intervención fisioterapéutico en jugadores de fútbol del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, ya que en ellos es más frecuente la incidencia de lesiones de rodilla.

Para lo anterior fue importante analizar las características sociodemográficas de los jugadores de fútbol sala para conocer el contexto en el que ellos se desarrollan y desempeñan, identificamos las manifestaciones clínicas que nos permitió profundizar en las lesiones que presentaron los jugadores.

La caracterización del sexo masculino en este deporte nos permitió ofrecer nuevos conocimientos en la aplicación de planes de tratamiento acorde al tipo de lesión, que favorezca el proceso de rehabilitación, disminuyendo así el tiempo de la recuperación, mediante las diferentes modalidades en el tratamiento fisioterapéutico aplicado a las características propias de los hombres, que contribuyan a la reincorporación en un tiempo mínimo a sus prácticas deportivas.

Los Planes aplicados con instrumentos nos ayudaron a mejorar la intervención fisioterapéutica en lesiones de rodilla para deportistas masculino lo cual disminuyo los costos de atención médica en los jugadores, así mismo beneficio directo a la institución o club que pertenecen.

El presente estudio sigue como línea de investigación “Evaluación de nuevos protocolos de tratamientos fisioterapéuticos con la finalidad de comprobar la efectividad de planes de tratamiento aplicados que ayuden a mejorar la atención en las clínicas de fisioterapia.

4. Planteamiento del problema

Las lesiones de rodilla son muy frecuentes en jugadores de fútbol sala, ya que es un deporte que involucra movimientos bruscos y repentinos, forcejeos, caídas, impactos, las cuales pueden provocar desequilibrios en el momento de su práctica y en las jornadas competitivas. Factores internos como debilidad osteo-musculo-articular, estrés competitivo, falta de acondicionamiento físico, técnicas inadecuadas y factores externos como la superficie del terreno, el tipo de calzado inadecuado utilizado en el entrenamiento, el sobre entrenamiento donde existe un sobreuso de los grupos musculares y donde no hay descanso en el deportista con lleva muchas veces a lesiones ya que no lo adapta a las situaciones del juego.

En el fútbol al momento de la actividad se soporta hasta 4 veces la masa del cuerpo, que tiende a sufrir lesiones en la región de la rodilla debido a los cambios de direcciones bruscos que realizan al momento de practicar el deporte, en ese sentido hemos considerado centrar nuestra investigación en la intervención fisioterapéutica en jugadores de fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla de la Universidad Nacional de Ingeniería.

A partir de la caracterización y delimitación ya descrita ejecutamos el objeto de estudio a continuación ante descrito:

¿Cuál es el resultado de la evaluación del plan de intervención fisioterapéutico en jugadores de fútbol sala masculino del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería con lesiones de rodilla?

Partiendo de la formulación del problema antes dicho, esta investigación pretende responder las siguientes preguntas de sistematización;

¿Cuáles fueron las características sociodemográficas de los jugadores de Fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI?

¿Cuáles fueron las características clínicas de las lesiones que presentan los jugadores de futbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI?

¿Cuáles fueron los tipos de lesiones en la región de la rodilla de los jugadores de futbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI?

¿Cuál es la efectividad de los tratamientos de fisioterapia evaluados, en relación al número de sesiones aplicado a los jugadores de Fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI?

5. Objetivos

Objetivo General

Evaluación de plan de intervención fisioterapéutica en jugadores de futbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, octubre 2019 – enero 2020.

Objetivos Específicos:

1. Describir características sociodemográficas de los jugadores de futbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.
2. Identificar características clínicas de los jugadores de futbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.
3. Determinar los tipos de lesiones en la región de rodilla en jugadores de fútbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.
4. Comparar la efectividad de los tratamientos de fisioterapia evaluados, en relación al número de sesiones aplicado a los jugadores de Fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.

6. Marco teórico.

6.1 Anatomía de la rodilla

La rodilla es una articulación compleja desde el punto de vista mecánico. Posee una gran estabilidad en extensión completa, posición en que la rodilla soporta presiones importantes, debidas al peso del cuerpo.

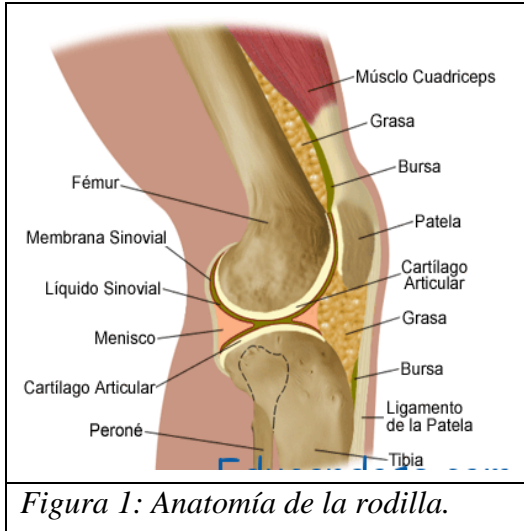


Figura 1: Anatomía de la rodilla.

Alcanza una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, movilidad necesaria para la carrera y para la orientación óptima del pie en relación con las irregularidades del terreno. Para asegurarse de que el contacto entre la superficie de los huesos produzca un movimiento sutil sin dolor de la articulación de la rodilla, al igual que todas las articulaciones del cuerpo, se valen de una muy suave capa de cartílago hialino. En la formación de la rodilla participan tres huesos: la extremidad inferior del fémur la extremidad superior de la tibia y la rótula, La cara articular de los cóndilos del fémur es elipsoidea. La curvatura del cóndilo medial es mayor que la

del lateral. La cara anterior, entre los cóndilos se encuentra la cara articular de la rótula, está dividida por un surco vertical en los segmentos medial, menor y lateral, mayor que se unen con las caras articulares correspondientes, situadas en la cara posterior de la rótula. Las curvas articulares superiores de los cóndilos son un poco cóncavos y no corresponden a las curvaturas de las caras articulares de los cóndilos. (Alvarez R., 1986)

6.2 Articulaciones

Es la articulación más grande del cuerpo y una de las más complejas. Sirve de unión entre el muslo y la pierna, soporta la mayor parte del peso del cuerpo en posición de pie; está compuesta por la acción conjunta de los huesos fémur, tibia, rótula y dos discos fibrocartilagosos que son los meniscos.

El fémur y la tibia conforman el cuerpo principal de la articulación, mientras que la rótula actúa como una polea y sirve de inserción al tendón de los músculos cuádriceps y al tendón rotuliano, cuya función es transmitir la fuerza generada cuando se contrae los cuádriceps. La rodilla está sustentada por fuertes ligamentos que impiden que sufra una luxación, siendo los más importantes el ligamento lateral externo, el ligamento lateral interno, el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior.

Es una articulación compuesta que está formada por dos articulaciones diferentes:

- **Articulación femorotibial:** Es la más importante y pone en contacto las superficies de los cóndilos femorales con la tibia. Es una articulación bicondilea (con dos cóndilos).
- **Articulación femoropatelar:** Está formada por la tróclea femoral y la parte posterior de la rótula. Es una diartrosis del género troclear.

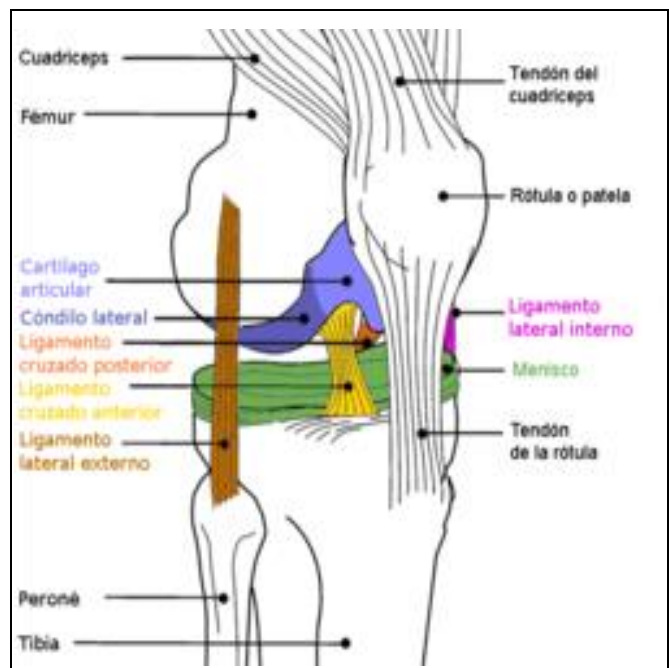


Figura 2: Articulación de la rodilla.

6.3 Estructuras Óseas.

Fémur: Es el hueso más largo y grueso de todos los huesos tubulares del esqueleto del hombre. En este se distinguen un cuerpo y dos extremidades: superior e inferior. El cuerpo del fémur es cilíndrico, un poco torcido por su eje y encorvado por delante. En su cara posterior se encuentra la línea áspera, lugar de inicio e inserción de los músculos

Tibia: Es un hueso largo tubular. Tiene un cuerpo y dos extremidades: superior e inferior. El cuerpo de la tibia es triangular. Tiene tres bordes: medial, lateral y posterior, el borde anterior del hueso es agudo y tiene forma de cresta. En el borde superior del hueso se continúa con la tuberosidad de la tibia. El borde interóseo (externo) es agudo y tiene forma de cresta y está dirigido al borde correspondiente del peroné.

Rótula: Es el hueso sesamoideo más grande del esqueleto. Se encuentra en el espesor del tendón del músculo cuádriceps femoral, se palpa bien a través de la piel y cuando la rodilla este en extensión se desplaza fácilmente hacia los lados, también hacia arriba y hacia abajo, El borde superior de la rótula es redondeada y se denomina base de la rótula. (Sinelnikov, 1984).

6.4 Componentes de tejidos blandos

Meniscos: Son dos fibrocartílagos que no posee vasos sanguíneos ni terminaciones nerviosas, por lo que al lesionarse no se siente dolor agudo, pero si molestia en la zona. Están dispuestos entre la tibia y el fémur y hace de nexo entre estos, pues las cavidades glenoideas de la tibia son poco cóncavas mientras los cóndilos femorales presentan una convexidad más acentuada su función transición de la fuerza de compresión de la tibia y el fémur.

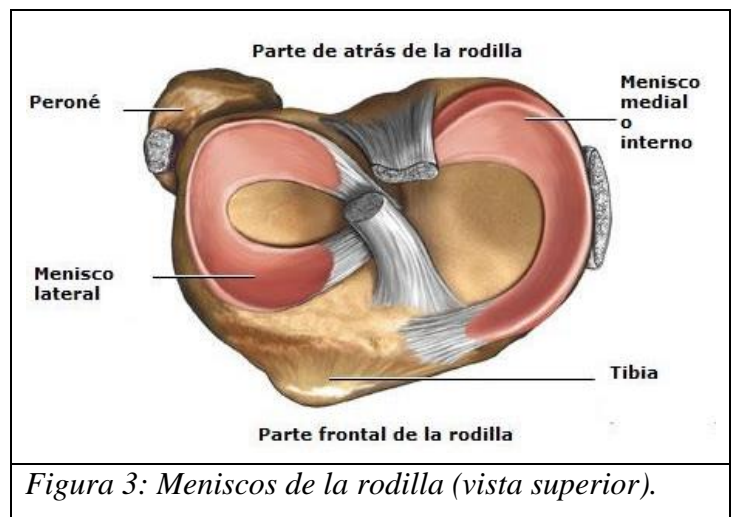


Figura 3: Meniscos de la rodilla (vista superior).

Capsula articular: Es un manguito fibroso que rodea el extremo inferior del fémur y el extremo superior de la tibia, manteniéndolos en contacto entre si y constituyendo las paredes no óseas de la cavidad articular, En su capa más profunda esta doblada por la sinovial. (Kapandji., 2010).

Membrana sinovial: Es una membrana que recubre toda la cápsula en su cara profunda, rodeando la rodilla y formando fondos de saco en el contorno de la superficie femoral y tibial. Por delante cubre el paquete adiposo de hoffa, almohadilla que rellena el espacio anterior de la rodilla, entre el intercondílea y el tendón rotuliano. Su misión fundamental es la secreción y reabsorción del líquido sinovial que baña el interno articular y constituyen el medio de lubricación de todo el engranaje (Sinelnikov, 1984)

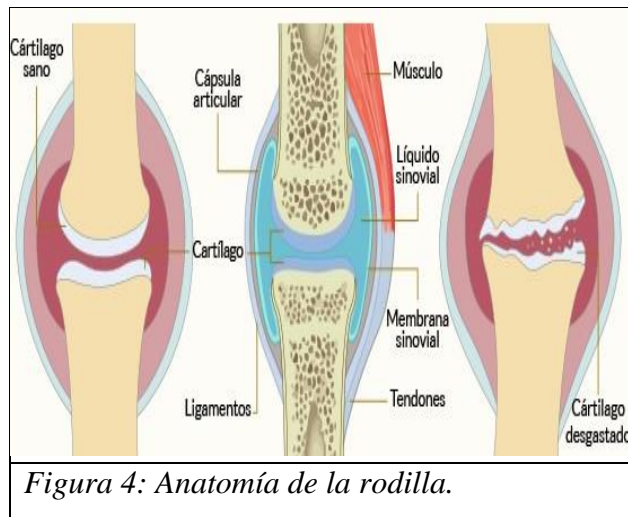


Figura 4: Anatomía de la rodilla.

Ligamentos:

- a) **Ligamento cruzado anterior:** Se inicia en la cara interna del cóndilo lateral del fémur, sigue hacia delante, en dirección medial, y va a insertarse en el área intercondílea anterior de la tibia.
- b) **Ligamento cruzado posterior:** Tiene su origen en la cara interna del cóndilo medial del fémur, se entrecruza con el ligamento cruzado anterior, para ir a insertarse en el área intercondílea posterior de la tibia.
- c) **Ligamento lateral externo:** Se origina en el cóndilo externo del fémur y se inserta en la cabeza del peroné. Este ligamento estabiliza la rodilla por su parte lateral, sobre todo en la extensión de rodilla.
- d) **Ligamento lateral interno:** Se origina en el cóndilo interno del fémur y se inserta en la cara interna y proximal de la tibia. Su función es dar estabilidad en la parte interna de la rodilla. Los ligamentos laterales cuando se rompen provocan que la rodilla se abra lateralmente.

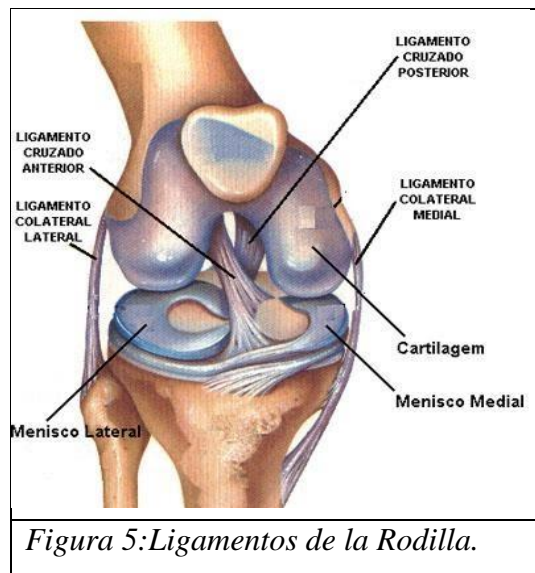


Figura 5: Ligamentos de la Rodilla.

Tendones:

- Tendón de los cuádriceps.
- Tendón del Bíceps
- Tendón rotuliano o ligamento rotuliano.
- Tendón de la pata de ganso.
- Tendón del musculo poplíteo.

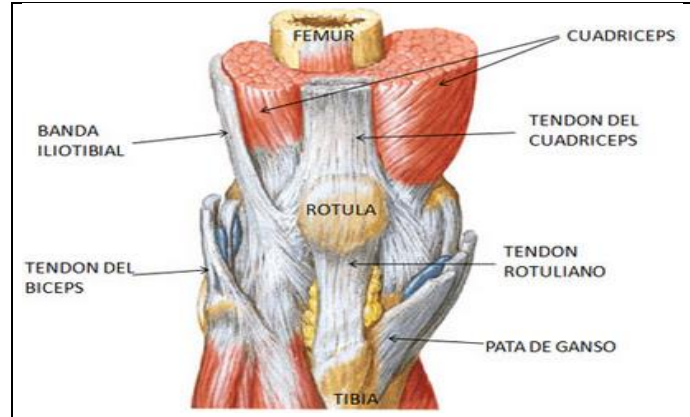


Figura 6: Tendones de la rodilla.

6.5 Músculos implicados en la rodilla:

Tabla 1: Músculos	
Cuádriceps	<p>La función principal del músculo cuádriceps es la del ser el más importante extensor de rodilla, además actúa evitando que la cápsula de la articulación quede atrapada durante el movimiento de la extensión, también da estabilidad a la rodilla. Es grande y potente, pues tiene que contrarrestar la fuerza de isquiotibiales, gemelos y poplíteo. (Lopez, 2013).</p> <p>El músculo cuádriceps compuesto por cuatro vientres musculares:</p> <ul style="list-style-type: none">• Músculo recto femoral.• Músculo vasto medial.• Músculo vasto lateral.• Músculo vasto intermedio.
Tracto iliotibial	<p>Es una banda gruesa y fuerte de tejido conectivo. Se origina en la cresta iliaca, dividiéndose en capas superficiales y profundas a través del musculo del tensor de la fascia lata. Tiene conexión con el músculo glúteo mayor, su función principal es la abducción y rotación de cadera. Además, da estabilidad lateral a la rodilla y participa en la rotación externa (rotar hacia afuera) la rodilla. (Rodriguez, 2015).</p>

Gemelos	Este musculo tiene dos cabezas: la cabeza lateral se origina en la cara lateral del cóndilo lateral del fémur. La cabeza medial se origina en la parte posterior del cóndilo medial y cara poplíteica del fémur, por encima del cóndilo medial. Actúa como flexor plantar del pie a nivel del tobillo, flexiona la pierna a nivel de la rodilla y eleva el talón durante la marcha.
Semitendinoso y semimembranoso	Situados en la parte posterior del muslo, forman parte del conjunto de músculos denominados isquiotibiales, en concreto los de la parte interna. Se insertan en la parte interna de la tibia y su función básica sobre la rodilla es la de flexión, aunque también contribuye a la rotación interna cuando la rodilla se encuentra a 90°.
Bíceps femoral	Situado en la parte posterior del muslo, junto con semitendinoso y semimembranoso forma parte de los isquiotibiales, en este caso la parte externa. Se inserta en el peroné y ayuda a la flexión de rodilla

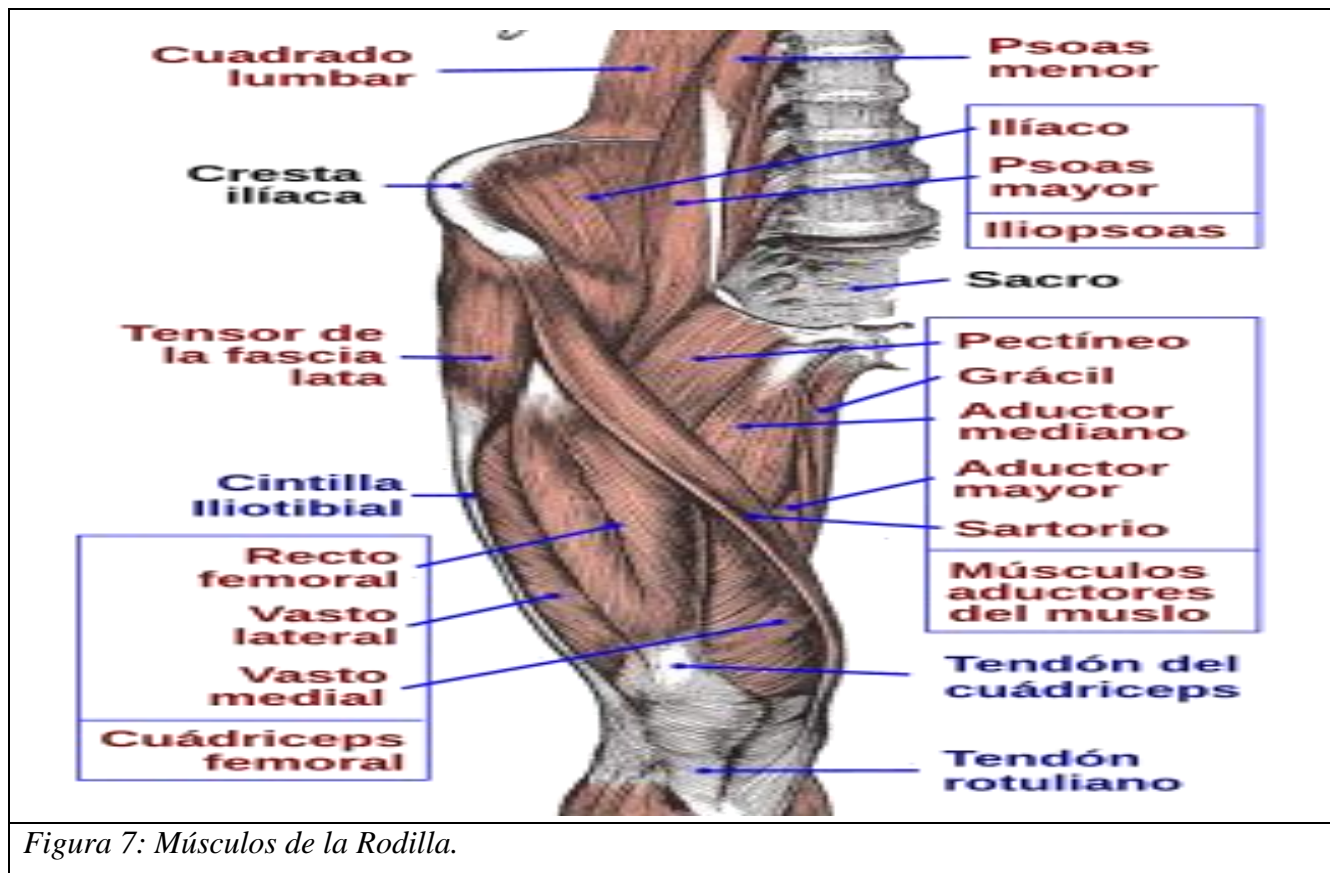


Figura 7: Músculos de la Rodilla.

6.6 Biomecánica.

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior, principalmente es una articulación de un solo grado de libertad, la flexo-extensión que le permite aproximar o alejar, en la mayor o menor medida, el extremo del miembro a su raíz o, lo que viene ser lo mismo, regular la distancia del cuerpo con respecto al suelo; esta trabaja, esencialmente en compresión bajo la acción de la gravedad. De manera accesoria. La articulación de la rodilla posee un segundo grado de libertad: la rotación sobre su eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla esta flexionada (Kapandji, 2010).

La rodilla debe conciliar con dos contradicciones:

1. Posee una gran estabilidad en extensión máxima, posición en la que la rodilla hace un gran esfuerzo debido al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palancas.
2. Adquirir una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, movilidad fundamental en la carrera y en la orientación optima del pie en relación en las irregularidades del terreno.

Gracias a dispositivos mecánicos la rodilla puede resolver las contradicciones de la misma, en cambio el poco acoplamiento de las superficies, condición necesaria para una buena movilidad, la expone a sufrir lesiones como los esguinces y luxaciones, cabe destacar que desde la posición de extensión la rodilla está más expuestas a fracturas articulares y rupturas ligamentosas. Existen diferentes ángulos y fuerzas que actúan en reposo y en movimiento sobre la rodilla. La rodilla sin movimiento está sometida a una serie de fuerzas resultado del mismo peso del cuerpo y la gravedad.

Determinar las fuerzas implicadas sobre una articulación cuando no se produce ningún movimiento o durante actividad dinámica como el correr, saltar, es difícil. Ejemplo en la situación de saltar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo libre, presenta tres fuerzas principales: la fuerza de reacción al suelo, la fuerza de tensión a lo largo del tendón rotuliano que es ejercida por el cuádriceps y la fuerza de reacción articular esta sobre la meseta tibial .La fuerza de reacción del suelo tiene una magnitud al igual que el peso del cuerpo, sentido , línea de aplicación y aplicación .la fuerza del tendón rotuliano tiene un sentido fuera de la articulación de la rodilla. (Gordillo, 2017).

El cartílago articular tiene una capacidad limitada de reparación y regeneración y somete a rangos anormal de fricciones pudiendo causar daños, así como su colapso. Las cargas a las que es sometida la articulación de la rodilla, provocan presión en las superficies articulares, disminuyendo la capacidad de lubricación provocando así daños tisulares.

6.7 Tipos de lesiones

El fútbol es un deporte muy exigente, debido al gesto técnico que deben emplearse, las carreras, los cambios de dirección, saltos y en él se producen choques muchas veces e inestabilidad por parte del jugador y entre sus lesiones más comunes de rodilla tenemos:

1. Luxación de rótula.
2. Luxación de rodilla.
3. Lesiones meniscales.
4. Esguince de rodilla.
5. Bursitis.
6. Tendinitis rotuliana.
7. Condromalacia rotuliana.
8. Síndrome de Osgood – Schlatter.
9. Lesión de ligamento colateral lateral (LCL).
10. Lesión de ligamento colateral medial (LCM).
11. Lesión de ligamento cruzado posterior (LCP).
12. Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA).

1. **Luxación de la rótula:** Es cuando se da una sensación de presión bajo la rótula, dolor e hinchazón detrás de la rótula y se presenta el dolor cuando se dobla o estira la rodilla. Mayormente esto se da por desequilibrios de la fuerza entre los músculos de los cuádriceps laterales y medial, impacto en un lado de la rótula o torsión de la rodilla (Walker, 2010)

Características Clínicas:

- Inflamación en la articulación de la rodilla.
- Dolor alrededor de la rótula.
- Reducida movilidad en la rodilla.
- Desplazamiento visible de la rótula.

Clasificación:

- Reducida versus no reducida.
- Congénita – Adquirida.
- Aguda (traumática) – Crónica (recurrente)
- Lateral, medial, intrarticular, superior.

Pronóstico: durante la rehabilitación deben de realizarse actividades que no agraven la lesión, como nadar o montar en bicicleta en lugar de correr. La luxación de rotula responde bien al reposo, la rehabilitación y las medidas antiinflamatorias, rara vez se requiere de cirugía para prevenir la repetición de la luxación debido a desalineaciones o pérdida de las estructuras de soporte.

2. Luxación de rodilla: Es la pérdida de las relaciones anatómicas normales femorotibial, provocada por un golpe muy violento y asociada a lesiones siempre extensas de las partes blandas vecinas (músculos, vasos nervios, tejidos capsulo ligamentosos, meniscos, piel). Son lesiones poco frecuentes y generalmente se presenta en adultos jóvenes.

Características clínicas:

- Dolor articular intenso que aumenta al mover la rodilla.
- Deformidad de la articulación.
- Disminución e incluso incapacidad de mover la rodilla.
- Hinchazón o inflamación.
- En algunos casos, sangre dentro de la cavidad articular.

Clasificaciones: de acuerdo con el desplazamiento de la tibia en relación con el fémur, las luxaciones femorotibial se clasifican en anteriores, posteriores, externas, internas y de rotación (rara). Estas se pueden clasificar además en incompletas y completas. También se presenta la luxación recidivante.

Pronóstico: es reservado debido a las complicaciones neurovascular y capsulo ligamentosas.

3. Lesión de menisco: Son lesiones más frecuentes se observan en cualquier edad, pero inciden más entre los 15 y 40 años en deportistas y trabajadores que someten sus rodillas a grandes tensiones. Son más frecuentes en el hombre que en la mujer.

Características clínicas: en ocasiones presenta dolor, rigidez e inflamación, sensación de que la rodilla se colapsa y no se completa el rango de movimiento de la rodilla.

Tipo de lesión:

A). Traumáticas: Pueden producir una lesión en sentido longitudinal, siguiendo el eje de las fibras de colágeno, o vertical, a su vez puede verse afectada la cara superior o inferior del menisco según se trate de una rotura parcial o total.

B). Degenerativa: También denominada meniscos aparecen con la edad y presenta una figuración horizontal o lesión en libro abierto más frecuente en las personas de edad que en deportista, aunque esta lesión también puede aparecer en ellos, principalmente en el cuerno posterior meniscales. (Ivillais, 2000)

Clasificaciones: Existen diversos tipos de rupturas o desgarros de los meniscos.

- Rupturas longitudinales.
- Rupturas transversales y oblicuas.
- Rupturas longitudinales y transversales combinadas.
- Ruptura del quiste del menisco.
- Rotura del menisco discoidea.
- Rupturas de ambos meniscos.
- Rupturas asociadas de meniscos ligamentos y cápsulas.
- Otros tipos de desgarros meniscales la actitud y rotura de cualquiera de los cuernos rupturas horizontales (Alvarez R., 1986)

Pronóstico: Estadísticamente el menisco interno es el más propenso a la ruptura, como consecuencia de la aplicación crítica de fuerza de tracción, compresión o una suma de ambas. Las lesiones de menisco

más común es la suma de soportar el peso corporal y un movimiento incorrecto de en la zona, esto es, forzar la flexión unida a la rotación de la articulación; o bien, una extensión unida de nuevo a la rotación (Lucenso M., 2012)

4- Esguince de rodilla: Es un fenómeno de torsión de la articulación que implica un estiramiento o una ruptura de los ligamentos que permiten la estabilidad del hueso del muslo (fémur) con aquellos de las piernas (tibia y peroné).

Características clínicas:

- 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.

Se pueden clasificar en tres grados:

- **Esguince grado 1:** Simplemente distensión del ligamento.
- **Esguince grado 2:** Ruptura parcial del ligamento.
- **Esguince grado 3:** Ruptura total de ligamento o avulsión de su inserción ósea. (Lucenso M., 2012)

Pronóstico: el tiempo de recuperación puede oscilar entre las tres o cuatro semanas, pero el esguince de rodilla grado 3 requiere de cirugía para reestablecer su integridad y evitar la inestabilidad de la rodilla.

5- Bursitis: Puede ser una lesión dolorosa, especialmente cuando está localizada en la articulación de la rodilla que soporta peso. Como la bolsa es la encargada de amortiguar y lubricar la articulación en los puntos en que puede ocurrir una fricción, su inflamación puede provocar dolor en la mayoría de las actividades de soportar peso, flexionar o estirar. La articulación de la rodilla tiene un promedio de catorce bolsas (Walker, 2010)

Características clínicas: Puede llegar a presentarse dolor, alteraciones de la sensibilidad, hinchazón leve debido a la filtración de líquido en el saco de la bolsa, al arrodillarse o al bajar escaleras provocara dolor y rigidez

Tipos o clasificaciones:

- Bursitis gotosa.
- Bursitis traumáticas.
- Bursitis reumatoide.

Pronóstico: Una bursitis rara vez tiene consecuencias a largo plazo si se trata de forma adecuada, ocasionalmente es necesario el drenaje del líquido de la articulación.

6- Tendinitis rotuliana: La fuerza situada en el tendón con el tiempo puede provocar inflamación y dolor. Este se siente generalmente justo por debajo de la rótula.

Características clínicas: se provoca un dolor e inflamación en el ligamento rotuliano, especialmente después de extensiones excéntricas repetitivas de la rodilla o así mismo arrodillarse, hinchazón sensibilidad alrededor del ligamento (tendón) rotuliano (Brad, 2005).

Clasificación: Podemos clasificar esta patología en 4 estadios, de la siguiente manera:

- **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.

Pronóstico: Cabe esperar una completa recuperación sin efectos residuales si se aplica un buen tratamiento ocasionalmente la lesión recidiva debido a un ligamento (tendón) rotuliano débil, especialmente en los deportistas de edad avanzada.

7- Condromalacia rotuliana: El reblandecimiento y la degeneración del cartílago articular de la rótula en los deportistas en normalmente el resultado de sobreesfuerzo, traumatismo o fuerzas anormales sobre la rodilla. Dolor bajo la rótula y sensación de irritación cuando la rodilla se extiende son síntomas posibles de esta lesión (Brad, 2005)

Características clínicas: El dolor empeora después de estar sentado durante periodos prolongados cuando uno utiliza escaleras o se levanta de una posición sentada.

Clasificación: Se puede clasificar en diferentes grados

- **Grado I:** Cambios muy leves en el cartílago.
- **Grado II:** Zonas con fisura.
- **Grado III:** Fisuras más profundas.
- **Grado IV:** El cartílago articular desaparece. Es el caso más extremo.

Pronóstico: La condromalacia rotuliana normalmente responde bien al tratamiento y a los antiinflamatorios. En raras ocasiones la cirugía es necesaria para corregir una desalineación de la rótula.

8- Síndrome de Osgood – Schlatter: Es una lesión de tipo tracción de la apófisis de la tibia, en la cual el ligamento rotuliano tracciona sobre la tuberosidad de la tibia justo debajo de la rodilla. Este es un proceso que afecta a jóvenes activos y es más prevalentes en hombres. Este síndrome produce dolor y sensibilidad sobre el polo inferior de la rotula (Brad, 2005)

Características clínicas: El dolor empeora con la extensión completa y las sentadillas y que remite con el descanso. Hinchazón en la tuberosidad de la tibia justo debajo de la rodilla, enrojecimiento e inflamación de la piel justo debajo de la rodilla.

Pronóstico: Esta lesión tiende a corregir por si misma a medida que el hueso se hace más fuerte y maduro. El dolor y la inflamación desaparecerán y habrá pocos efectos a largo plazo. En raras ocasiones se requiere de inyecciones de corticoides para ayudar a la recuperación.

9- Lesiones del ligamento colateral lateral (LCL): Se trata de un estiramiento o desgarro de un ligamento en el lado externo de la rodilla. El ligamento colateral lateral, comúnmente llamado el "LCL", conecta el fémur con el peroné. El LCL ayuda a estabilizar la rodilla. Este ligamento, junto con el ligamento colateral mediano, ayuda a evitar el excesivo movimiento de lado a lado de la articulación de la rodilla. Ayuda a mantener la parte superior e inferior de la pierna alineada correctamente.

Características clínicas:

- 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 realizar la extensión completa de la rodilla.
- Dolor en la rodilla al caminar.
- Es posible que no sea capaz de mantenerse de pie sobre la extremidad inferior afectada, o de cargar todo su peso sobre ella al principio.

Tipos o clasificaciones:

- **Esguince grado I o leve:** Existe una lesión parcial o distensión de las fibras
- **Esguince grado II o moderado:** Existe una rotura de algunas fibras, pero el ligamento mantiene su estructura macroscópica y su función.
- **Esguince grado III:** Equivale a la rotura del ligamento.

Pronóstico: El tratamiento también dependerá de cuánto esté activo el paciente y participe en actividades que ejerzan una presión excesiva sobre las rodillas en algunas ocasiones requiere de cirugía.

10- Lesión de ligamento colateral medial (LCM): Un ligamento es un tejido fibroso conectivo resistente que conecta hueso con hueso y proporciona apoyo y fuerza a la articulación. Un esguince del ligamento colateral medial implica un desgarro o estiramiento de este ligamento y suele estar causado por una fuerza aplicada en la parte exterior de la articulación de la rodilla.

Características clínicas:

- Dolor sobre la porción medial de la rodilla.
- Hinchazón y alteración de la sensibilidad.
- Inestabilidad de la rodilla.
- Dolor cuando soporta peso.

Tipos o clasificaciones:

- **Esguince grado I o leve:** Existe una lesión parcial o distensión de las fibras
- **Esguince grado II o moderado:** Existe una rotura de algunas fibras, pero el ligamento mantiene su estructura macroscópica y su función.
- **Esguince grado III:** Equivale a la rotura del ligamento

Pronóstico: El ligamento curara normalmente sin limitaciones, aunque en algunos casos hay una laxitud residual en la parte interna de la rodilla. Muy raramente se requiere cirugía para reparar los ligamentos, el desgarro del menisco puede también derivar de un esguince que requiera reparación quirúrgica.

11- Lesiones de ligamento cruzado posterior (LCP): El ligamento cruzado posterior corresponde a uno de los ejes centrales de la rodilla y es considerado un estabilizador importante de esta articulación. La lesión de LCP corresponde al daño estructural que se produce en este ligamento, pudiendo ser una rotura parcial o completa.

Características clínicas:

- **Dolor.** Dolor leve ha moderado en la rodilla que puede causar una leve cojera o dificultad para caminar.
- **Hinchazón.** La hinchazón de la rodilla ocurre rápidamente, pocas horas después de la lesión.
- **Inestabilidad.** La rodilla puede sentirse floja, como si fuera a desplomarse

Tipos o clasificaciones:

- **Esguince grado I o leve:** Existe una lesión parcial o distensión de las fibras
- **Esguince grado II o moderado:** Existe una rotura de algunas fibras, pero el ligamento mantiene su estructura macroscópica y su función.
- **Esguince grado III:** Equivale a la rotura del ligamento

Pronóstico: Si el paciente es una persona que realiza actividad física permanente o práctica algún deporte en forma habitual, la recuperación debe ser rápida para su reintegro deportivo. En esos casos se realiza una intervención quirúrgica.

12- Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA): Este es uno de los cuatro ligamentos de la rodilla y sostiene esta misma desde la parte frontal. Se lesiona comúnmente en deportes donde hay muchos cambios de dirección y posibles impactos. El mecanismo más común para esta lesión es la rotación de la rodilla mientras el pie queda fijo. (Brad, 2005)

Características clínicas:

- Dolor inmediato que puede desaparecer
- Hinchazón en la articulación de la rodilla
- Inestabilidad en la rodilla especialmente con la tibia

Tipos o clasificaciones:

- **Esguince grado I o leve:** Existe una lesión parcial o distensión de las fibras.
- **Esguince grado II o moderado:** Existe una rotura de algunas fibras, pero el ligamento mantiene su estructura macroscópica y su función.
- **Esguince grado III:** Equivale a la rotura del ligamento.

Pronóstico: Los esguinces de LCA que implican un desgarramiento completo normalmente requieren cirugía para volver a unir el ligamento. Los esguinces menores pueden ser curados completamente sin necesidad de intervención quirúrgica, el retorno a una completa actividad llevará su tiempo y algunas actividades tal vez queden limitadas.

6.8 Pruebas específicas para evaluar rodilla.

- 1- Prueba de Lachman.
- 2- Prueba de Distracción de Apley.
- 3- Cajón anterior.
- 4- Cajón posterior.
- 5- Prueba de Thessaly.
- 6- Pruebas de MC Murray.
- 7- Prueba de Bostezo.

6.9 Mecanismo de producción

Lesiones de ligamentos:

- a- **Lesión LCA:** Suele producirse mecanismo indirecto cuando el miembro se encuentra en desequilibrio y se desencadena una contracción violenta del cuádriceps por mecanismo propioceptivo, ello produce un ante pulsión junto a una rotación interna, producida por el desequilibrio que trae como consecuencia la ruptura del LCA. Otra posibilidad de lesión se produce con el pie sin apoyo y la extremidad elevada donde la acción del cuádriceps es el agente lesivo, como el caso de la patada al aire del futbolista (fallo al conectar un shoot) o la hiperextensión incontrolada del gimnasta o del saltado (Ivillais, 2000).
- b- **Lesión de LCP:** Se produce cuando la rodilla está en una flexión de 90 grados y el tercio proximal de la tibia sufre una traslación posterior (choque con el salpicadero de choque), con la rodilla a 90 grados de flexión el LCP está tenso y vulnerable a su lesión.

En el campo del deporte la lesión del LCP se produce en caídas sobre la rodilla flexionada y el pie en flexión plantar, dado que con ello se produce un desplazamiento posterior del tercio proximal de la tibia y la flexión plantar favorece la transmisión de la fuerza sobre el LCP.

Un segundo mecanismo de lesión aislada del LCP es la hiperflexión forzada de la rodilla con el pie en flexión plantar o dorsal y más si la hiperflexión es brusca. Un tercer mecanismo de lesión sería la hiperextensión brusca que si es muy importante podría incluso arrastrar al LCA.

Otra situación crítica sobre el LCP se produce cuando el deportista intenta hacer un cambio de dirección pasando rápidamente el peso de un pie al otro. Este pie descargado tiene la rodilla mínimamente flexionada, al rotar el cuerpo el jugador el fémur hace una rotación interna y una traslación anterior, lo que ocasiona una R.E y una fuerza posterior relativa en la rodilla que favorece la afectación de LCP.

- c- **Ligamento lateral interno (LLI):** Este puede afectar el fascículo superficial y suele localizarse en la inserción superior femoral y más raramente la inserción tibial. El mecanismo de lesión puede ser una maniobra de valgo más que una rotación externa. Las lesiones bajas (en la inserción de la tibia) suele obedecer a un mecanismo completo de valgo -Rotación externa o rotación externa forzada. Si el

impacto es suficientemente potente se rompe ambos fascículos de LLI y obedece a un mecanismo forzado con apoyo en valgo-flexión – rotación externa. El fascículo interno suele romperse en su parte media.

- d- Ligamento lateral externo (LLE):** Responde a una maniobra de varo forzado con ligera flexión y rotación interna.
- e- Mecanismo de lesión meniscal:** El movimiento de flexo extensión de la rodilla se acompaña de una rotación automática de la tibia con respecto al fémur .al final de la extensión la rodilla, está bloqueada por la rotación externa de la tibia. Por el contrario, si el pie está apoyado en el suelo el fémur describe una rotación interna al final de la extensión.
- f- Mecanismo de bursitis:** Puede ser causada infección séptica, sustancias químicas por la presión continua, por exceso de tensión en el tendón lo que provoca una inflamación, por estrés o micro traumatismos repetitivos; debido a la repetición prolongada de ciertos gestos y movimientos. (Junquera, 2013)
- g- Mecanismo de Luxación de rótula:** Por traumatismo e hiperlaxitud del tendón del cuádriceps, el ligamento rotuliano y especialmente el tendón patelofemoral, que es el que ejerce el 79% de la fuerza necesaria para mantener la rótula en su sitio.
 - Forma directa por consecuencia de fuerte impacto donde se ven afectados los tejidos encargados de dar estabilidad.
 - Forma indirecta cuando se realiza un giro brusco de la rodilla mientras el pie se mantiene en contacto con el suelo, como lo son los cambios de direcciones al momento de correr en algunas ocasiones en el movimiento de extensión de rodilla de forma excesiva. (Moreno, 2017)
- h- -Tendinitis rotuliana:** Provocada por estrés repetitivo en el tendón de la rótula o del cuádriceps durante el salto. La única alteración biomecánica prospectiva vinculada es l pobre flexibilidad de músculos cuádriceps e isquiotibiales. (Flores, 2017)

- i- Condromalacia rotuliana:** De tipo multifactorial entre ellas mecánicas, postraumáticas, inflamatorias, degenerativa, post inmovilización. En donde la rótula roza contra el extremo inferior del fémur cuando las rodillas se mueven. (Miñambres, 2016)
- j- Síndrome de Osgood Schlatter:** Micro traumatismos repetidos sobre la tuberosidad tibial a través de la contracción del cuádriceps y del tendón rotuliano produciendo pérdida de la continuidad del tendón-hueso con la consecuente fragmentación de la tuberosidad tibial. (Galván, 2007).

6.10 Modalidad de tratamiento fisioterapéutico

- 1- Termoterapia:** se entiende la aplicación del calor como agente terapéutico. Según el calentamiento se realiza superficialmente o profunda, esta puede darse por conducción y convección térmica o por conversión de otras formas de energía en calor de acuerdo con el mecanismo físico predominante de producción o transmisión de calor en los tejidos, el límite del calor esta por la sensibilidad del paciente y la tolerancia que este tenga hacia él. (Martinez Murillo, 1998)

Se distinguen dos tipos de esta:

Superficial: esta se da por la modalidad de conducción mediante envolturas y compresas, almohadillas eléctricas, bolsas alientes, arena caliente, parafina, peloides, parafangos; por convección están los baños y duchas calientes, baños de vapor y fluido terapia y en conversión solamente se da por infrarrojos.

Profunda: solo se da en la modalidad de conversión mediante onda corta, microondas y ultrasonidos.

Medios conductivos solidos: arena caliente, bolsas químicas alcanzando una temperatura máxima de 54 grados, termo foros, almohadillas eléctricas tienen una potencia de entre 10 y 50 watts.

Medios de conducción semisólidos y líquidos: compresa húmeda caliente alcanza temperaturas de 71.1 a 79.4 grados C, parafango se usa a temperatura de 47 – 52 grados, fango terapia e hidroterapia caliente.

Radiación: Lámpara de infrarrojos, microondas .Se suelen aplicar en consulta.

Efectos de la termoterapia:

- Aumento de la extensibilidad del tejido conectivo.
- Disminución de la rigidez articular
- Efecto analgésico
- Efecto antiespasmódico
- Efecto antiinflamatorio
- Aumenta el drenaje linfático

Indicaciones:

- Enfermedades osteomusculares y reumáticas.
- Desgarros musculares.
- Contracturas musculares.
- Espasmos.
- Procesos inflamatorios crónicos y sub agudos.

Contraindicaciones: al aplicar calor como medio terapéutico hay que tener cuidado y preferiblemente evitarlo y sustituirlo por otro agente en casos de:

- Cardiopatías.
- Pacientes anticoagulados.
- Neoplasia.
- Glaucoma.
- Hemorragia activa.
- Inflación aguda.
- Trastornos térmicos activos.
- Alteraciones de la sensibilidad.

2- Masoterapia: Comprende un conjunto de maniobras que se ejecutan de forma metódica sobre una zona del organismo, realizando estiramientos y compresiones rítmicas de los tejidos, con el fin de

producir en ellos los estímulos mecánicos necesarios para conseguir modificarlos de la forma adecuada en cada caso.

Efecto:

- Analgésico.
- Una acción tónica y sedante.
- Favorecer la circulación sanguínea o linfática.
- Disminuir la tensión de los músculos, conseguir su relajación y mejorar su contractilidad.
- Distender y reblandecer los tejidos fibrosos.
- Parálisis y contracturas.
- Cicatrices y adherencias.

Indicaciones: de las reacciones fisiológicas que produce el masaje derivan sus indicaciones terapéuticas de tal forma que este tratamiento podrá ser de gran utilidad en las afecciones en las que el objetivo sea:

Contraindicaciones: está contraindicado en todos aquellos procesos en los que la sensibilidad tisular este aumentada y que por tanto su fragilidad esté expuesta a que el efecto mecánico de las manipulaciones puede dar lugar a alteraciones o accidentes graves.

- Procesos inflamatorios e infecciosos agudos de piel, tejidos blandos o articulaciones.
- Fracturas y otros traumatismos recientes.
- Procesos reumáticos en proceso evolutivo.
- Embarazos.
- Afecciones localizadas en zonas encrucijada vascular o nerviosa.

Técnicas fundamentales de masaje: frotación profunda y superficial, fricción, aplicación de amasamiento, masaje de percusión, vibración. (Murillo Martinez, 1998).

Maniobras especiales: masaje transversal profundo, técnica de liberación miofacial, masaje del tejido conjuntivo, acu presión.

Masaje deportivo: en el deporte el masaje puede emplearse como preparatorio para el esfuerzo que conlleva las prácticas deportivas o como terapéutica de las lesiones producidas por estas. (Murillo, Masoterapia, 1998)

3- Crioterapia: podemos definir la crioterapia como el conjunto de procedimientos que utiliza el frío en la terapéutica médica, emplea muy diversos sistemas y tiene como objetivo la reducción de la temperatura del organismo, ya que esta reducción lleva consigo una serie de efectos fisiológicos beneficiosos y de gran interés en diversas patologías. (Murillo, Crioterapia, 1998)

Efectos fisiológicos: los efectos que se persiguen en medicina física con la crioterapia son básicamente:

- Disminución del flujo sanguíneo.
- Disminución de la temperatura y metabolismo tisular.
- Disminución de la inflamación y el edema.
- Disminución del dolor y el espasmo muscular.

Indicaciones:

- Cuadros postraumáticos agudos.
- Afecciones que cursan con espasticidad.
- Quemaduras.
- Afecciones que cursan con dolor y prurito.
- Procesos inflamatorios.

Contraindicaciones:

- Trastornos vasculares periféricos.
- Las afecciones que cursan con vasos pasmos.
- La arteriosclerosis.
- La hipersensibilidad al frío no debe aplicarse en áreas cuya circulación principalmente arterial este afectada ya que los efectos de vasoconstricción producidos por él pueden agravar la situación de la zona.

Formas de aplicación: trabajos experimentales y clínicos han demostrado que puede conseguirse disminución de la temperatura mediante aplicaciones sobre las superficies de piel de agentes refrigerados; en la actualidad se disponen de multitud de métodos que persiguen estos objetivos:

- Bolsas de hielo.
- Bolsas de gel (cold-packs).
- Bolsas frías químicas.
- Toallas o compresas frías.
- Crio masaje.
- Vaporizadores fríos.
- Otros, (maquinas enfriadoras, manguitos enfriadores, etc.)

4- Electroterapia: es la estimulación eléctrica nerviosa transcutaneos. De fibras nerviosas (sensibles, motoras, y autónomas). Son unidades que producen corrientes pulsadas bipolares simétricas o asimétricas compensadas, utilizadas fundamentalmente para electro-analgésia.

Efectos mecánicos: reforzamiento muscular, tratamiento del dolor, tensión muscular, tendinopatías, mantenimiento del tono muscular etc.

Efecto neurológico del TENNS.

Los mecanismos más referidos son tanto de índole neurológico como humoral. El primero en proponerse fue el mediado a partir de la teoría “control de la puerta de entrada”. Desde su descubrimiento, quedo implicado un mecanismo humoral fundamentado en la existencia de un sistema opiáceo endógeno. El mecanismo más citado es el basado en la teoría del gate de control desarrollado por Malzack y Wall, según estos autores.

Las células de la sustancia gelatinosa de rolando (células T) son estimuladas por neuronas sensibles nociceptivas, de pequeño diámetro y mielítica (C) o de gran diámetro, poco mielinizadas. Estas células sirven como puerta de entrada al inhibir la transmisión de la información nociceptivas a los centros superiores, cuando también se trasmite un estímulo sensible no doloroso.

De igual forma la teoría de la puerta puede ayudar a comprender el alivio parcial o total de una sensación dolorosa al frotar con firmeza, durante unos minutos, parte del cuerpo que ha sufrido un golpe, o aplicar masaje o vibradores transcutaneos con fines terapéuticos.

Indicaciones: Tratamiento sintomático coadyuvante del dolor, estados de tensión muscular, tendinopatías, disminución de la espasticidad, cefaleas tensionales etc.

Contraindicaciones: No aplicar en zonas alteradas de la piel, no aplicar en zonas con joyería o metales, no aplicar en mujeres embarazadas, no aplicar en procesos neoplásicos, no aplicar en procesos tromboflebitis,

5- Ultrasonidos terapéuticos: son ondas mecánicas del mismo tipo que las del sonido, pero con frecuencia superiores a las 16,000 (Hz), lo que las hace inaudibles para el oído humano. (Murillo, Ultrasonido, 1998)

Efectos biológicos: como consecuencia de estas acciones, observaremos en la zona tratada una serie de efectos biológicos que incluyen:

- Vasodilatación de la zona con hiperemia y aumento de flujo sanguíneo
- Incremento del metabolismo local, con estimulación de las funciones celulares y de la capacidad de la regeneración tisular.
- Incremento de la flexibilidad de los tejidos ricos en colágeno con disminución de la rigidez articular y la contractura.
- Efecto antálgicas y espasmolítico, que son los más útiles en lo que a indicaciones se refiere

Indicaciones: las indicaciones clásicas incluyen, aparato locomotor, dolores artríticos, mialgias, distensiones, Tendinopatías, espasmos musculares o puntos dolorosos de la epicondilitis, epitrocleitis o periartrosis escapulo humeral.

Contraindicaciones: Inflammaciones agudas de cavidades cerradas, periodos agudos de traumas musculoesqueléticos, presencia de marcapasos, insuficiencia bascular, en niños por el crecimiento, embarazadas, zonas tumorales, sobre la columna vertebral, pacientes con implantes metálicos.

Modalidades de ultrasonido terapéutico: los modos de aplicación son de forma continua o pulsátil, su selección depende de la respuesta que desee obtenerse en los tejidos.

Selección de la frecuencia e intensidad: depende de la enfermedad que deseemos tratar, del tipo y profundidad del tejido y de la modalidad de ultrasonido utilizado, continuo o pulsátil. Para la cicatrización de los procesos inflamatorios los efectos no térmicos a baja frecuencia suelen producir una respuesta celular favorable, sin embargo, el modo continuo con intensidades mayores de $2\text{w}/\text{cm}^2$ puede retardar el proceso de reparación, de forma esquemática para ultrasonidos continuos puede establecerse:

- $0,3\text{ W}/\text{Cm}^2$ (Intensidad baja)
- $0,3\text{-}1,2\text{ W}/\text{Cm}^2$ (Intensidad media)
- $1,2\text{-}2\text{ W}/\text{Cm}^2$ (Intensidad alta)

Número y duración de las sesiones: las sesiones pueden tener una duración de 10 a 20 minutos y suelen aplicarse una vez al día. En las lesiones agudas se utiliza el modo pulsátil por espacio de 6-8 días en sesiones diarias, en los problemas crónicos se utiliza el modo continuo a largo de 10-12 sesiones en días alternos.

6- Vendaje Neuromuscular: Este centra su filosofía en inmovilizar o estabilizar artificialmente las estructuras musculo articulares y ligamentos del cuerpo. Diseñado para facilitar el proceso de curación natural del cuerpo permitiendo apoyo y estabilidad de los músculos y las articulaciones

Sin restringir el alcance del movimiento del cuerpo, es un estímulo que incide en sistemas del organismo, facilitando proceso de curación. (Villota, 2014)

Efectos del vendaje neuromuscular:

- Efecto Analgésico.
- Efecto Circulatorio.
- Efecto Neuro-mecánico.

Indicaciones:

- Alivia el dolor.
- Disminución de la inflamación.
- Disminución de hematomas.

- Protección articular.
- Mejora la propiocepción.
- Corregir la postura.
- Corrección de la fascia.
- Estimulación de los músculos hipotónicos.
- Inhibición de músculos hipertónicos.

Contraindicaciones:

- Heridas.
- Alergias.
- Piel irritada.
- Quemaduras solares.
- Traumas severos.
- Trombosis.
- Cáncer.
- Embarazo.

Aplicación:

- Por encima del vientre muscular.
- Técnica en Y.
- Técnica en X.
- Técnica en estrella.
- Técnica en pulpo.
- Técnica en dount.

7. Hipótesis de investigación

Los jugadores de fútbol sala de la Universidad Nacional de Ingeniería con lesiones de rodilla podrían mejorar a través de un plan de Intervención fisioterapéutica adecuado.

8. Diseño Metodológico

8.1 Tipo de estudio

Según el Análisis y Alcance de Resultados:

El estudio es de tipo descriptivo ya que está dirigido a determinar “cómo es” o “como está” la situación de las variables que se estudian en una población. La presencia o ausencia de algo, la frecuencia con que ocurren fenómenos (prevalencia o incidencia) y en quienes, donde y cuando se está presentando determinado fenómeno. (Canales, 1994).

El estudio es analítico, este busca contestar por qué sucede determinado fenómeno, cual es la causa o factor de riesgo asociado, o cual es el efecto de esa causa o efecto de riesgo. (Pineda E., 1986).

Cuasi experimental ya que los sujetos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento, son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera que se forman es independiente o parte del experimento) (Sampieri, 2010)

Según el Tiempo de Ocurrencia y Registro de la Información:

Este estudio es de tipo prospectivo ya que se registra la información según se van ocurriendo los fenómenos.

Según el Periodo y Secuencia del estudio:

Este estudio es de tipo longitudinal, ya que estudia una o más variables a lo largo de un periodo, que varía según el problema de investigación y las características de la variable que se estudia. En este tipo de investigación el tiempo es importante, ya que sea porque el comportamiento de las variables se mide en un periodo dado o porque el tiempo es determinante en relación causa-efecto.

Según el Enfoque Filosófico del Estudio:

El estudio implementa un enfoque mixto, este representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos , así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias de producto de toda la información recatada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Sampieri, 2010)

8.2 Área de estudio.

Clínica de Fisioterapia del Recinto Universitario Simón Bolívar, Universidad Nacional de Ingeniería UNI.

Unidad de medición.

La unidad de medición del presente estudio, serán deportistas con lesiones en la región de la rodilla que forman parte del equipo masculino de fútbol sala de la Universidad Nacional de Ingeniería.

8.3 Población

La población contempla 15 deportistas de la disciplina de fútbol sala masculina de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.

Criterios de inclusión

Pertenecer al equipo de fútbol sala de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, haber firmado carta de consentimiento informado. Tener antecedente de lesiones de rodilla.

Criterios de exclusión

No pertenecer al equipo de Fútbol sala de la Universidad Nacional de Ingeniería y no haber firmado la carta de consentimiento informado. Poseer una lesión ajena a rodilla, tener una fractura o post fractura.

8.4 TABLA 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo General: Evaluación de plan de intervención fisioterapéutico en jugadores de fútbol sala con lesiones de rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, octubre 2019-enero 2020.

	Objetivos Específicos	Variable conceptual	Sub variables	Indicadores o variable operativa
1.	Describir las características sociodemográficas de los jugadores de futbol sala masculino del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.	Características Socio-demográficas.	Social	1.1. Grado Académico. 1.2. Ocupación.
			Demográfica	2.1. Procedencia. 2.2 Edad. 2.3. Sexo.
2.	Identificar características clínicas de los jugadores de futbol sala masculino del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.	Características Clínicas		3.1 Problema principal. 3.2 Grado de dolor. 3.3 Presencia del dolor. 3.4 Limitaciones funcionales. 3. 5 Frecuencia del dolor 3.6 Inflamación

				<p>3.7 Atrofia.</p> <p>3.8 Movilidad.</p> <p>3.9 Amplitud articular.</p>
3.	<p>Determinar los tipos de lesiones en la región de rodilla en jugadores de futbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.</p>	<p>Tipos de lesiones en región de la rodilla.</p>		<p>Pruebas específicas en la región de la rodilla:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lachman (cajón anterior) 2. Distracción de Apley. 3. Prueba de cajón posterior. 4. Mc Murray. 5. Examen de Thessaly. 6. Roce rotuliano. 7. Aprehensión de la rótula.

4.	Comparar el efecto de los protocolos de tratamiento fisioterapéuticos en los jugadores de futbol del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.	Efectividad de los tratamientos de fisioterapia evaluados.		Tratamientos Número de sesiones.
----	---	--	--	-------------------------------------

8.5 Métodos, técnica e instrumento de recolección de datos.

Métodos Observacional

Método observacional: Es un método que permite mantener dos datos cuantitativos como cualitativos. La determinación de que se va a observar está determinada por lo que se está investigando, pero generalmente se observan características y condiciones de los individuos, conductas y actividades, características y factores del ambiente. Permite adecuarse a las necesidades concretas del investigador que pretende recoger el significado de una conducta, evitando su manipulación, a través del sistema de observación más adecuado, con dicho control se pretende que la variable o variables independientes sean las únicas responsables directas de los valores o de las variables dependientes. Este tipo de estudio se caracteriza por desarrollarse a lo largo de un periodo de tiempo que ha sido concretado previamente. (Canales, 1994).

Técnica: La encuesta

La cual 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. (López, 2015)

Guía de encuesta

Se aplicó una guía de encuesta para la recolección de los datos socio-demográficos de los deportistas en el estudio. El formato de la encuesta se presenta en anexos.

Guía de evaluación Musculo-esqueléticas

Se hizo uso del formato de exploración musculo-esquelético que es utilizado por estudiantes de fisioterapia del Instituto Politécnico de la salud, tomando los aspectos referentes a dolor, limitación funcional, inflamación, postura, fuerza muscular, amplitud articular y movilidad activa, incorporándosele datos como peso, talla, pruebas específicas.

1. Prueba de evaluación de movimientos activos: Permite valorar la actividad muscular. Es el conjunto de técnicas que utiliza el movimiento provocado por la actividad muscular del sujeto con un objetivo terapéutico y se registra a través de la siguiente nomenclatura:
 - Normal: movilidad articular completa del movimiento activo.
 - Limitado: movilidad articular incompleto del movimiento activo.
2. Prueba de evaluación de rangos de movilidad articular: esta evaluación se aplica para determinar el grado de amplitud articular. Se utilizará goniómetro como instrumento de medición.

La escala de medición de la variable movilidad articular es de tipo cuantitativa discreta.

- Prueba de evaluación grado de fuerza muscular: Permitirá valorar la fuerza y función muscular como componente fundamental del movimiento. Los valores a utilizados para la medición de la fuerza muscular son:

Grado 0: No existe evidencia de contracción muscular.

Grado 1: Presencia de contracción muscular sin movimiento.

Grado 2: Arco de movimiento normal cuando se elimina la acción de gravedad.

Grado 3: Arco de movimiento normal en contra de la acción de la gravedad sin resistencia

Grado 4: arco de movimiento normal en contra de la acción de la gravedad y mediana resistencia.

Grado 5: Arco de movimiento normal en contra de la acción de la gravedad y máxima resistencia.

La escala de medición de la variable fuerza muscular es de tipo ordinal.

3. Prueba de evaluación del dolor: se utilizará la escala visual que presenta un rango de 0 a 10.

- Leve: 1-3
 - Moderado: 3-7
 - Severo: 7-10
4. Evaluación de inflamación: se utilizará como instrumento la cinta métrica y como unidad de medida el centímetro (cm).
 5. La medición de temperatura: se realizará a través de la palpación, los resultados serán expresados en ausencia o presencia.
 6. Medición de talla y peso: por medio de balanza y tallímetro, siendo sus resultados expresados de forma numérica.

Pruebas Específicas de la Región de la rodilla

Permite verificar el movimiento y trastornos musculo esqueléticos de las articulaciones, facilitando la obtención de un diagnóstico. Esta prueba nos dará como respuesta un valor negativo y positivo

1. **Roce Rotuliano:** Paciente en decúbito supino y los miembros inferiores extendidos sobre la camilla el examinador deberá palpar la rótula con su dedo índice y pulgar se buscará la presencia de dolor y crepitación determina condropatía rotuliano, a su vez se puede valorar la movilidad rotuliana.
2. **Aprehensión Rotuliana:** Paciente de cubito supino con ambas piernas sobre la mesa, el examinador estará al lado a evaluar colocando los pulgares sobre el borde lateral interno de la rótula, la desplazamos hacia afuera y fijándola en esa posición pedimos al paciente que flexione la rodilla, este Test ayuda a valorar la estabilidad rotuliana.
3. **Lachman:** Evalúa el ligamento cruzado anterior (LCA). Para realizar esta prueba, mientras el paciente está acostado sobre la mesa de exploración, el examinador flexionará ligeramente la rodilla y sostendrá el muslo con una mano. Con la otra mano, el médico sujetará la parte superior de la pantorrilla y tirará hacia adelante. La prueba de Lachman sirve para diagnosticar un desgarro completo del LCA.
4. **Maniobra de cajón anterior:** El paciente se encuentra en decúbito supino y con la rodilla en flexión de 90°; el explorador se sienta sobre el pie del paciente y coloca sus dos manos abrazando la rodilla y con el primer dedo de las dos manos, a ambos lados del tendón rotuliano. Desde esta posición ejerce

tracción de la porción superior de la pierna del paciente observando si existe desplazamiento de la meseta tibial sobre los cóndilos femorales, tanto anterior como posterior.

5. **Maniobra Cajón Posterior:** Evalúa el ligamento cruzado posterior (LCP), para realizar esta prueba, el paciente se acuesta sobre la mesa de exploración con la rodilla flexionada a 90 grados y la planta del pie apoyada sobre la mesa. El examinador colocará sus manos alrededor de la parte superior de la tibia justo debajo de la rodilla y empujará la pierna directamente hacia atrás. Valoración de la integridad de ligamento cruzado posterior.
6. **Distracción de Apley:** Paciente de cubito prono con una flexión de rodilla de 90°, el examinador al lado a evaluar fija el muslo con su rodilla, le rotamos la rodilla al paciente traccionandola y presionándola valora de la integridad de los meniscos.
7. **Mc Murray:** Con el paciente en decúbito supino, cadera en abducción y rodilla en flexión de 90° y rotación externa se realiza una extensión de la rodilla que equivale a llevar el talón del pie desde la rodilla hacia el pie contralaterales. Posteriormente se realiza con aducción de cadera y flexión de 90° y rotación interna de rodilla para valorar el menisco externo.
8. **Examen de Thessaly:** El examinador mantiene al paciente cogiéndolo por los brazos extendidos mientras permanece de pie, el paciente rota su cuerpo o su rodilla interna o externamente manteniendo la rodilla en una ligera flexión (5° inicialmente y 20° más adelante) esta misma será positiva al experimentar molestias en la línea articular lateral o medial y puede tener una sensación de bloqueo o inestabilidad. (Diaz, 2017).

Método estadístico.

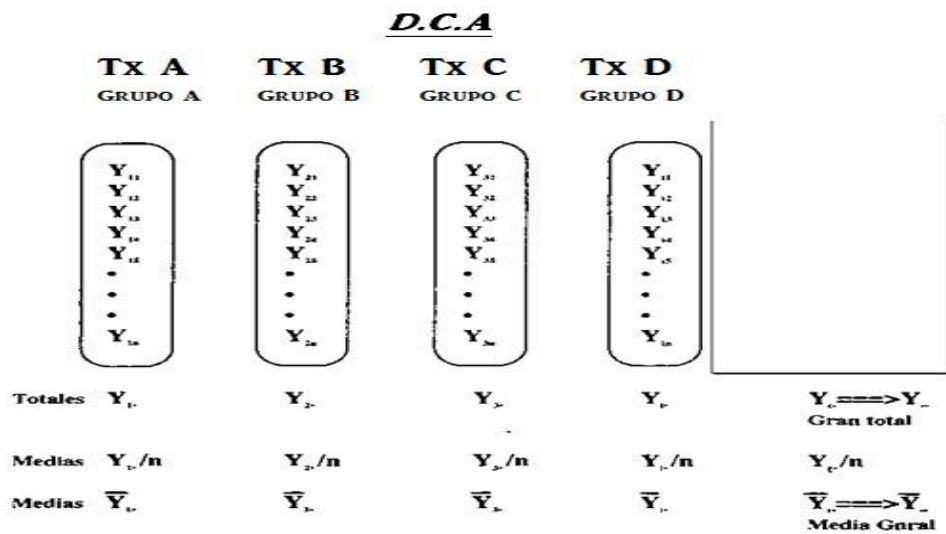
Diseño aleatorizado: Es un diseño en el cual los tratamientos fueron asignados completamente aleatorios, a las unidades experimentales de tratamiento. Es un diseño que no impone restricciones tales como bloqueo o agrupamiento en la distribución de tratamiento a las unidades experimentales.

Este tipo de diseño es flexible en cuanto al número de tratamientos aplicados en estudios, en el presente estudio, fueron 5 repeticiones por cada tratamiento, teniendo un total de 15 repeticiones, solo está limitado por el número de unidades experimentales de tratamiento disponibles, la cantidad de repeticiones por tratamiento fue igual.

Proceso de aleatorización.

Se asignaron los tratamientos a las unidades experimentales que en este caso fueron pacientes en estudio de manera completamente aleatorio, bajo rigurosos criterios de inclusión expuestos anteriormente, es decir que cada unidad experimental obtuvo la misma probabilidad de recibir un tratamiento cualquiera. No se impusieron restricciones a la aleatorización como cuando se necesita que un bloque contenga todos los tratamientos. Se diseñaron 3 tipos de protocolos de tratamiento respectivamente (A, B, C,). La distribución de la aplicación de los tratamientos a los pacientes en estudio fue meramente aleatoria. (Pedroza, 2015).

ESQUEMA DEL ARREGLO DE LAS MUESTRAS ALEATORIA



Modelo Aditivo Lineal del ANDEVA para un DCA.

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

$i = 1, \dots, t$;

$t =$ número de tratamientos

$j = 1, \dots, n$;

$n =$ número de repeticiones por tratamiento

Dónde:

$\mu =$ es el efecto medio

$\tau_i =$ es el efecto de i -ésimo tratamiento

$\varepsilon_{ij} =$ error experimental

TABLA 3: CUADRO DE DESCRIPCIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE TRATAMIENTOS EN ESTUDIOS.

Protocolos de Tratamientos	Descripción
<p>Tratamiento A (Testigo)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Compresas calientes:</u> Mediante almohadillas eléctricas con potencia de entre 10 y 50 watts. Con una temperatura de 40°- 42°C con un margen de tiempo terapéutico aproximado de 10 a 15 minutos de aplicación. 2. <u>Electro estimulación:</u> Corriente pulsátil, tiempo de impulso de 2ms, tiempo de reposo de 5ms y una intensidad de 1-5 Hz, con un tiempo de aplicación de 10 a 15 minutos 3. <u>Ultrasonido:</u> Su aplicación son de forma continua, con una frecuencia de 0.5 a 1 MHz y una intensidad de 2W/cm2 duración de 7 minutos por 10 sesiones, 2 a 3 veces por semana 4. <u>Fortalecimiento:</u> Al inicio de la rutina de ejercicios de fortalecimientos se deberá realizar un calentamiento previo. 10 repeticiones cada ejercicio 2 veces por día. <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios isométricos de músculos cuádriceps: Paciente en la posición decúbito supino, se le solicitara al paciente que realice una contracción del musculo cuádriceps, la cual debe mantener por un lapso de tiempo de 5 segundos por cada repetición. • Ejercicios isométricos para la región de los músculos psoas iliaco y cuádriceps: Paciente en la posición decúbito supino, la pierna que descansa puede estar en flexión, el pie en flexión dorsal, se le solicitara al paciente que realice una elevación de la pierna con rodilla en extensión este ejercicio debe realizarse con una elevación de 30° -35° y mantener la contracción de los músculos por 5 segundos, con un ritmo lento.

- **Fortalecimiento musculatura extensora de rodilla, con Banda de resistencia:** Paciente en posición sedente con una flexión de rodilla de 90°, banda de resistencia estará colocada en el tercio distal de la pierna. se le pedirá al paciente que realice el movimiento de extensión, realizar 10 repeticiones bilateralmente
- **Fortalecimiento musculatura flexora:** Desde la posición decúbito prono el paciente debe realizar el movimiento de flexión de rodilla, en donde se usará como elemento de fortalecimiento Banda de resistencia la cual la cual un extremo estará sujeta al tercio distal de la pierna y el otro atado al banco de apoyo al que estará sentado el paciente.
- **Ejercicios de Flexibilización musculatura de los cuádriceps, isquiotibiales:** Al finalizar la rutina se realizarán ejercicios de estiramientos los cuales deben ser mantenidos por un lapso de tiempo de 15-20 segundos cada uno.

-Estiramientos de músculos isquiotibiales: Paciente sentado con piernas sobre el suelo y rodillas en extensión, debe inclinar su tronco hasta tocar sus pies.

-Ejercicios para cuádriceps: Desde la posición prono el paciente debe realizar una flexión de rodilla la cual será la asistida por el mismo

-Estiramiento para músculos del glúteo y Piramidal: paciente en decúbito supino, flexionar la rodilla y llevar sobre la otra en posición de cuatro colocar sobre la otra pierna, llevar hacia al frente.

Tratamiento B

1. **CHF o Crioterapia:** 15 min aplicación local.

2. **Ultrasonido Terapéutico:** Emisión Pulsátil Utilizaremos frecuencia de 0.5 a 1 MHz para tratar estructuras profundas y reservaremos la frecuencia más alta de 2 y hasta 3 MHz para tratar piel y tejido subcutáneo. Intensidad 3w/cm².

3. **Vendaje Neuromuscular:**
 - **Técnica muscular cuádriceps, recto femoral (relajar):**
 - Origen Borde superior del acetábulo,
 - Inserción: Tendón rotuliano a ala tuberosidad de la tibia.
 - Posición articular para la base: Decúbito supino.
 - Posición articular para fijación de venda activa: flexión máxima de rodilla, ligera extensión de cadera, aplicar de origen a inserción.
 - ✓ **Técnica:**
 - Tiras en Y, separadas alrededor de la rótula
 - Ancho 5 centímetro.
 - ✓ **Posición articular de la base:** decúbito supino, colocación de la división de la Y, por encima de la rótula.
 - ✓ **Posición articular para fijar venda activa:** Flexión máxima de rodilla, vendas cortadas van alrededor de la rótula hasta la tuberosidad tibial, ligera extensión de cadera, venda sin cortar en el vientre muscular.

- **Técnica de Ligamento Colaterales de la rodilla:**
 - ✓ **Posición articular para las bases:** ligera flexión
 - ✓ **Posición articular para fijar la venda activa:**
 - Tensión de 50% a 75%
 - Pegar sobre el ligamento
 - Refuerzo con la misma técnica aplicando una cruz sobre la venda primera.



Figura 8: Técnica en X, Ligamento Colaterales de la Rodilla.

- **Técnica de drenaje linfático:**
 - Venda en forma de enrejado
 - Tiras finas
 - Tensión de 25% a 50%
 - Bases sin tensión
- **Modo de aplicación:**
 - Tensar la primera venda y pegarla en diagonal a la zona a tratar.
 - Pegar las bases sin tensión.
 - Repetir pasó 1 y 2 hasta que la zona quede cubierta en ambas direcciones y en diagonal.
 - Entre tira y tira dejar espacio de 1 centímetro.



Figura 9: Técnica de enrejado, Vendaje de drenaje linfático.

Tratamiento C	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Compresas calientes:</u> Mediante almohadillas eléctricas con potencia de entre 10 y 50 watts. con una temperatura de 40°-42°C con un margen de tiempo terapéutico aproximado de 10 a 15 minutos de aplicación. 2. <u>Electro estimulación:</u> Corriente pulsátil, tiempo de impulso de 2ms, tiempo de reposo de 5ms y una intensidad de 1-5 Hz, con un tiempo de aplicación de 10 a 15 minutos. 3. <u>Masaje:</u> Tiempo de 8 a 10 minutos. <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Frotación. ✓ Fricción. ✓ Amasamiento. ✓ Sacudida general.
----------------------	--

8.6 Procedimientos de recolección de los datos.

Una vez que definimos nuestra fuente de información, que en este caso es la fuente primaria, ya que recogimos la información de forma directa, seleccionamos el método de recolección de datos: la encuesta, acompañada de las valoraciones de fisioterapéuticas y la observación.

La forma con la que procedimos a la aplicación de los instrumentos de recolección de datos fue de forma simultánea. Es decir, el primer paso fue entrega de carta al Director de Director de Bienestar estudiantil en la Universidad Nacional Autónoma de Ingeniería UNI con el fin de obtener su autorización para el estudio de igual manera se realizó una carta solicitando apoyo al encargado del área de Fisioterapia. Obtenida la autorización realizamos la primera visita al área entrenamiento donde reconocimos a los jugadores y al entrenador del equipo de Fútbol Sala, procedimos nuestra presentación con el entrenador y jugadores. Posterior a ella se hizo entrega de la carta de consentimiento informado a los deportistas para poder aplicar los diferentes instrumentos como la encuesta la cual recopila datos personales de los jugadores la cual se llevó de manera individual, seguido de esto se realizaron las primeras evaluaciones fisioterapéuticas, con el fin de analizar los resultados obtenidos en el estudio.

8.7 Plan de Análisis y tabulación de los datos.

A partir de los datos que sean recolectados, fue diseñada la base datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 20 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes.

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, fueron realizados 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) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) gráfico de cajas y bigotes, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

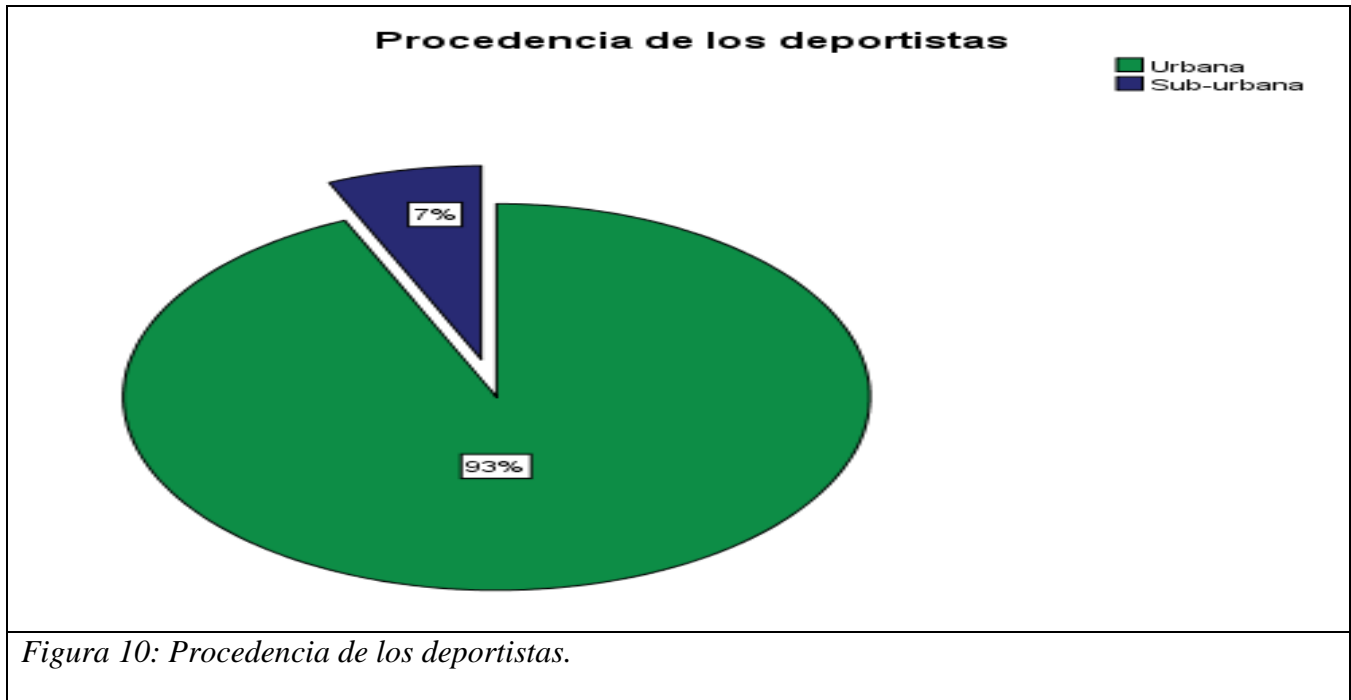
De acuerdo a sus características particulares, como en esta investigación, los sujetos de estudio, los deportistas, no fueron asignados al azar a los grupos de manera predefinida (equipos), sino que dichos grupos (equipos) y sus repeticiones ya estaban prefijados antes del experimento, estos ya están formados de forma independiente, por tanto, los datos se organizaran de acuerdo a la lógica de un Diseño Cuasi experimental (Hernandez, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 151), con datos balanceados.

Para los análisis inferenciales específicos o prueba de hipótesis, de acuerdo al compromiso establecido en el objetivo específico cuatro, se realizó el Análisis de Varianza donde además se aplicó el test de Fisher prueba de LSD. Realizado en el software estadístico Infostat.

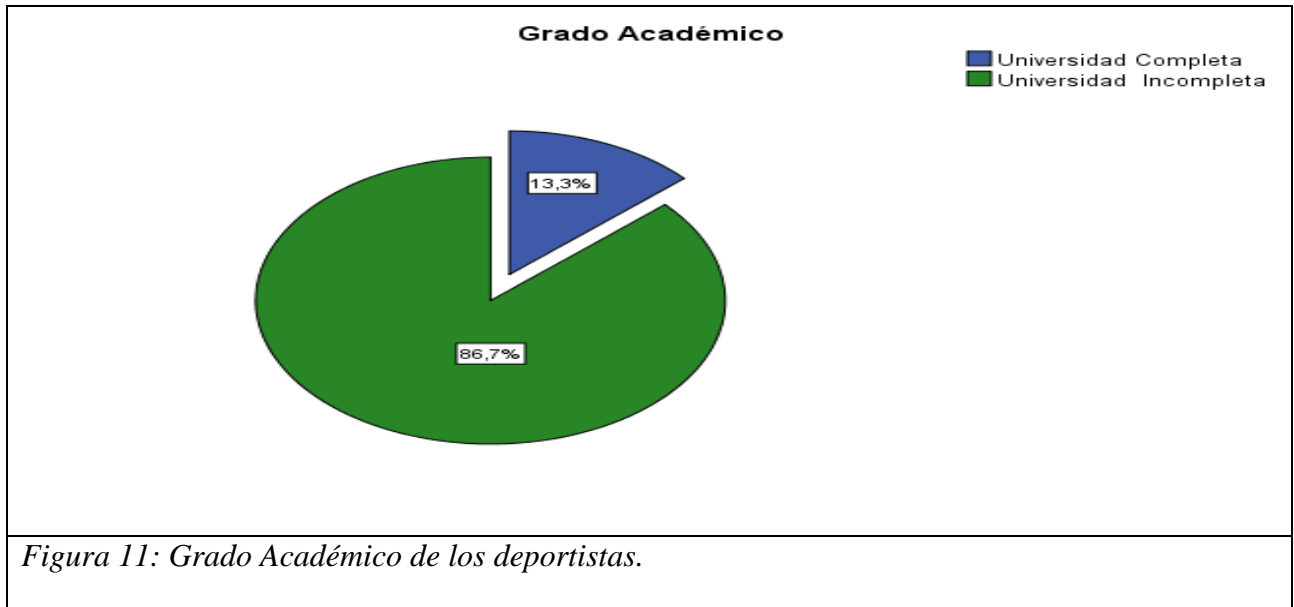
9. Resultados

Los resultados obtenidos de la presente investigación se obtuvieron de una población total de 15 jugadores activos de la disciplina deportiva fútbol sala como unidad de medición, los cuales cumplieron con criterios de inclusión como ser deportistas activo de la disciplina, presentar antecedentes de lesión en la región de la rodilla. Se utilizó una ficha de datos dirigida a los deportistas, con el objetivo de captar información pertinente para el análisis del fenómeno en estudio. De lo cual se obtuvo lo siguiente:

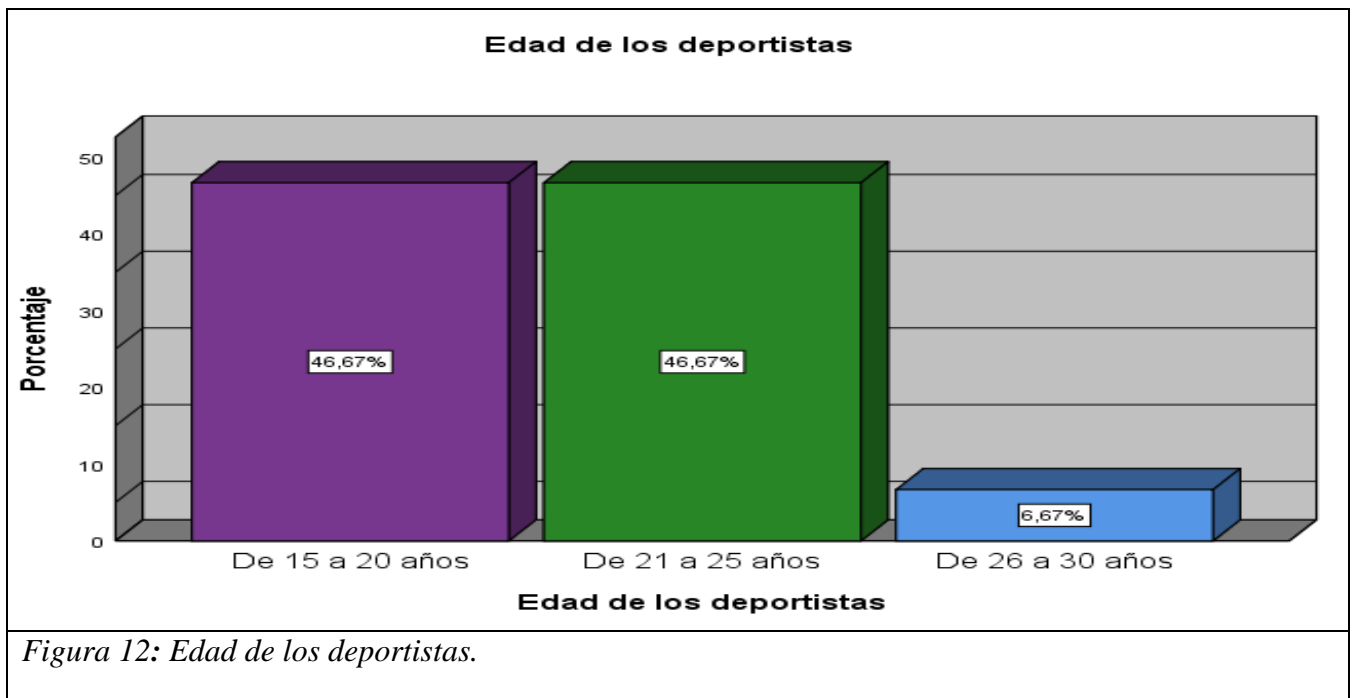
9.1 Características socio-demográficas de los jugadores de fútbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI en estudio.



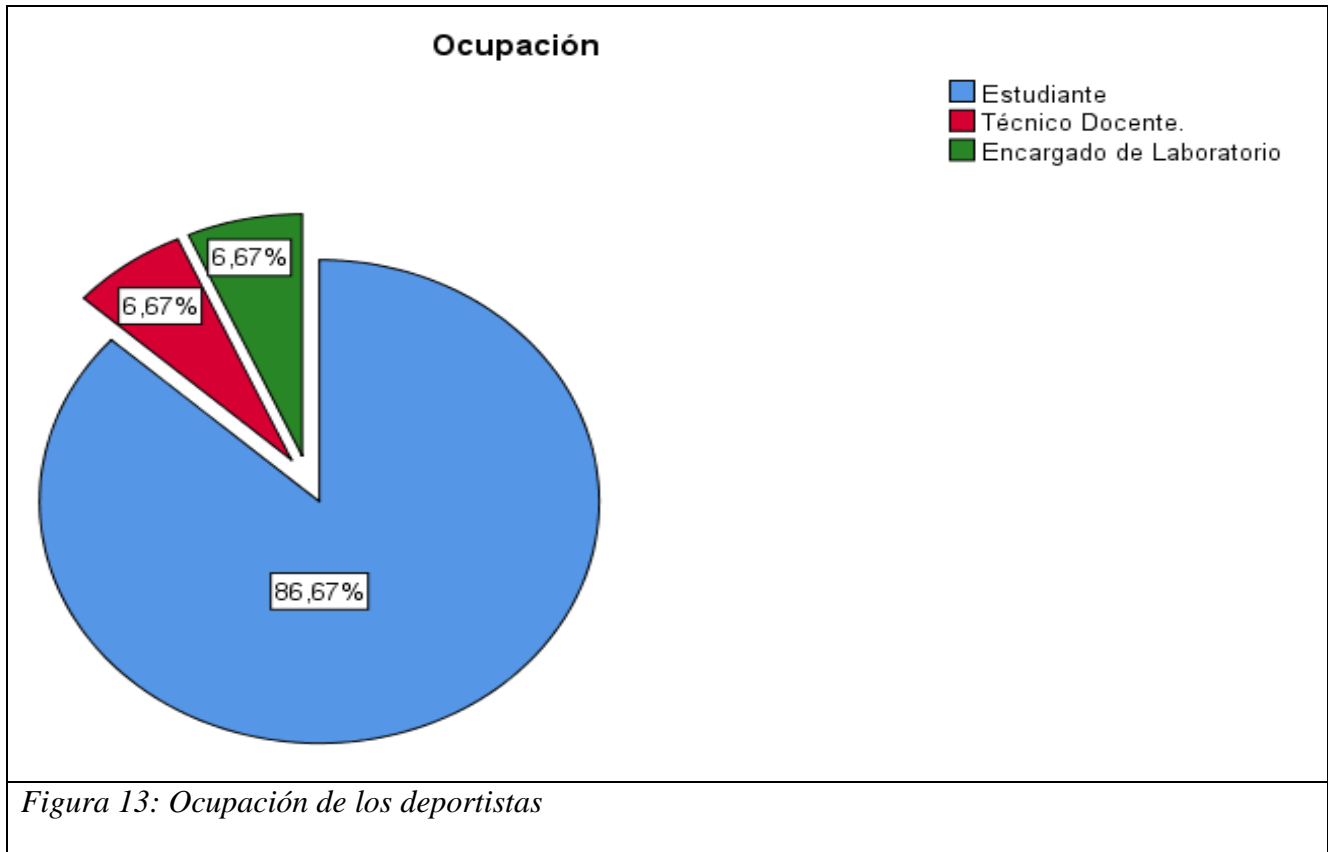
La figura 10, variable sociodemográfica procedencia, se aprecia que el total de los deportistas en el estudio el 93% pertenecen a la zona urbana y el 7% a la zona sub-urbana.



La figura 11 variable Grado Académico de los deportistas estudiados, muestra un 86.7 % con Universidad incompleta y un 13.3 % con Universidad completa.



La figura 12 variable edad de los deportistas, refleja que el 46,67 % de la población está entre el rango de edades de 15 – 20 años, un 46,67 % entre 21 – 25 años y un 6,67 % de 26 a 30 años de edad.



En la figura 13. Ocupación de los deportistas se muestra que el 86.67% lo constituyen estudiantes, el 6.67% posee la ocupación de Técnico Docente al igual que Encargado de Laboratorio con 6.67%.

9.2 Características clínicas de los jugadores de futbol sala masculino del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Tabla 4: Peso de los deportistas

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
Peso lb	Media		159.47	4.821
	95% de Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	149.13	
		Límite superior	169.81	
	Mediana		155.00	
	Varianza		348.695	
	Mínimo		128	
	Máximo		196	

En la tabla 4, se presenta el peso de los deportistas, quienes tienen un promedio de 158.47 libras, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un Límite Inferior (L.I.) de 149.13 libras y un Límite Superior (L.S.) de 169.81 libras. El gráfico de caja y bigotes en la figura 14, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 – Q2) que acumula el 50 % centrado del peso de los deportistas, entre 170 y 148 libras aproximadamente, en el Q1 se acumula el 25% de los más jóvenes por debajo de 148 libras de peso y en el Q4 se acumula el 25% del peso de los deportistas mayor de 170 libra.

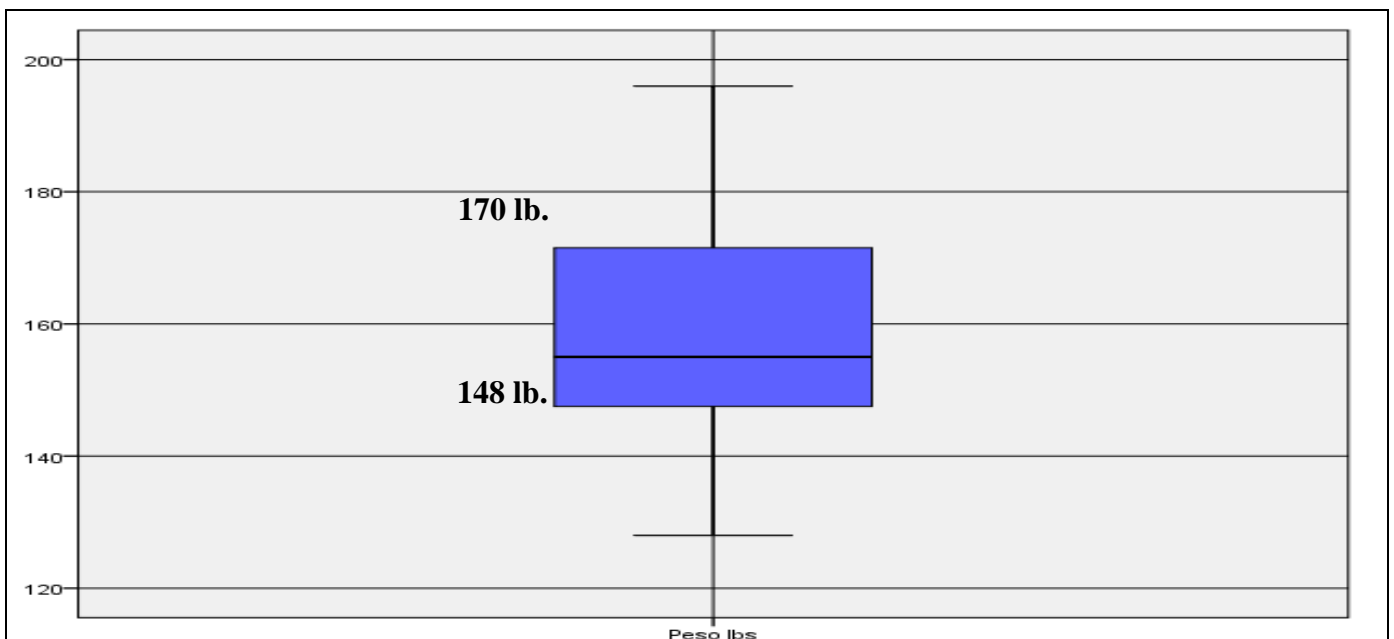
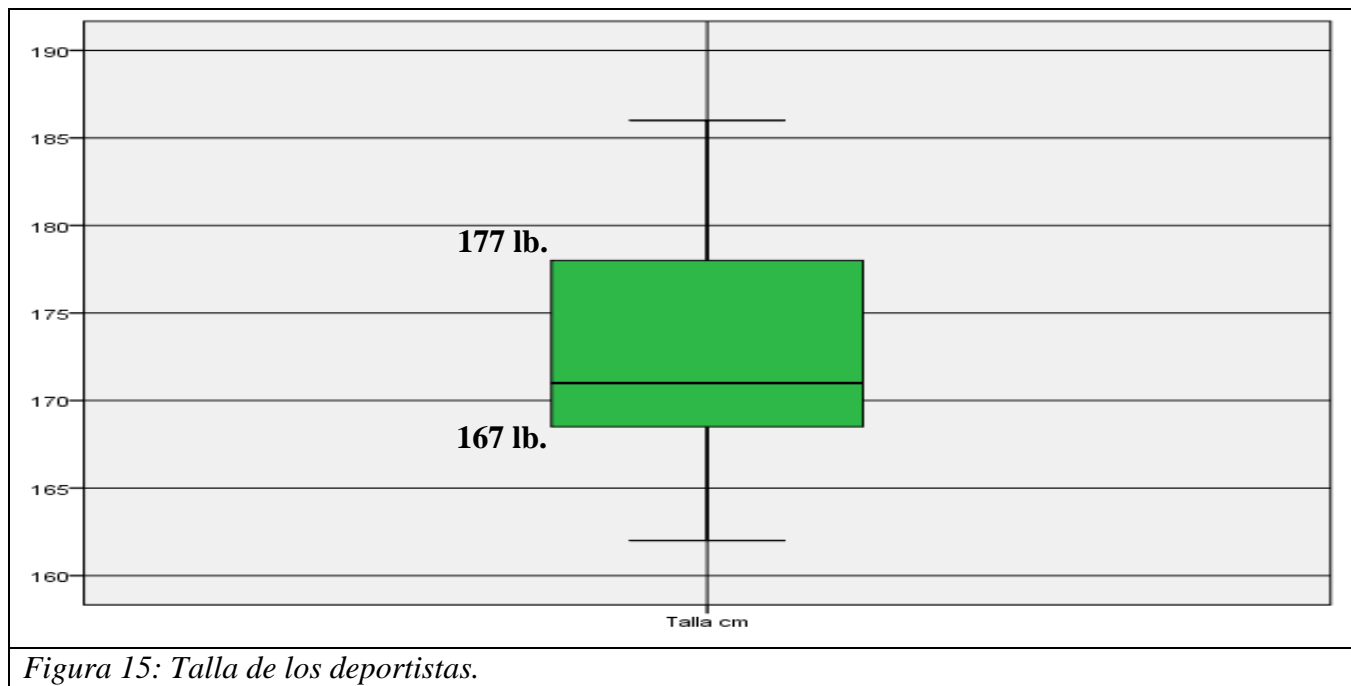


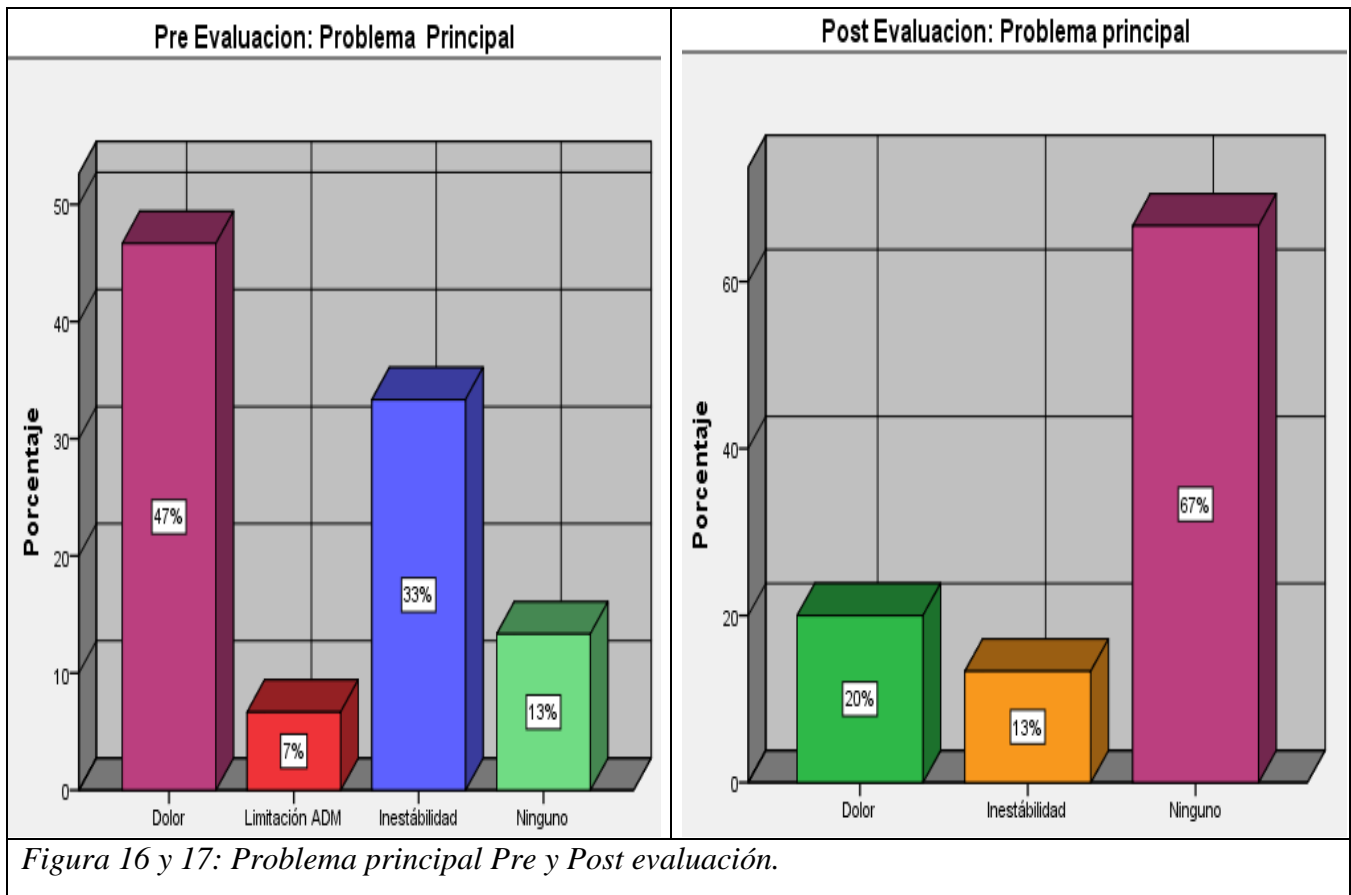
Figura 14: Peso de los deportistas.

Tabla 5: Talla de los deportistas

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
Talla cm	Media		172.73	1.871
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	168.72	
		Límite superior	176.75	
	Mediana		171.00	
	Varianza		52.495	
	Mínimo		162	
	Máximo		186	

En la Tabla 5, se presenta la talla de los deportistas, quienes tienen un promedio de 172.73 centímetros de talla, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un Límite Inferior (L.I.) de 168.72 centímetros y un Límite Superior (L.S.) de 176.75 centímetros de talla. El gráfico de caja y bigotes en la figura 15, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 – Q2) que acumula el 50% centrado en la medida en cm entre el 177 y 167 cm, en el Q1 se acumula el 25% de los demás jóvenes por debajo de 167cm, y Q4 se acumula el 25% de los demás jóvenes de mayor medida por encima de los 177 cm.





En la figura 16 se muestra que en la Pre-evaluación el 47% de los deportistas expresaron como principal problema el dolor, seguido de la inestabilidad con un 33%, la limitación del arco de movimiento presente en un 7% y el 13% de los deportistas refirieron no tener ningún problema. En la figura 17 Post-evaluación se refleja una disminución de deportistas que manifestaron dolor, en donde el 67% no posee ningún problema, un 20% refirió presentar dolor y un 13% de los evaluados con inestabilidad en la región de la rodilla.

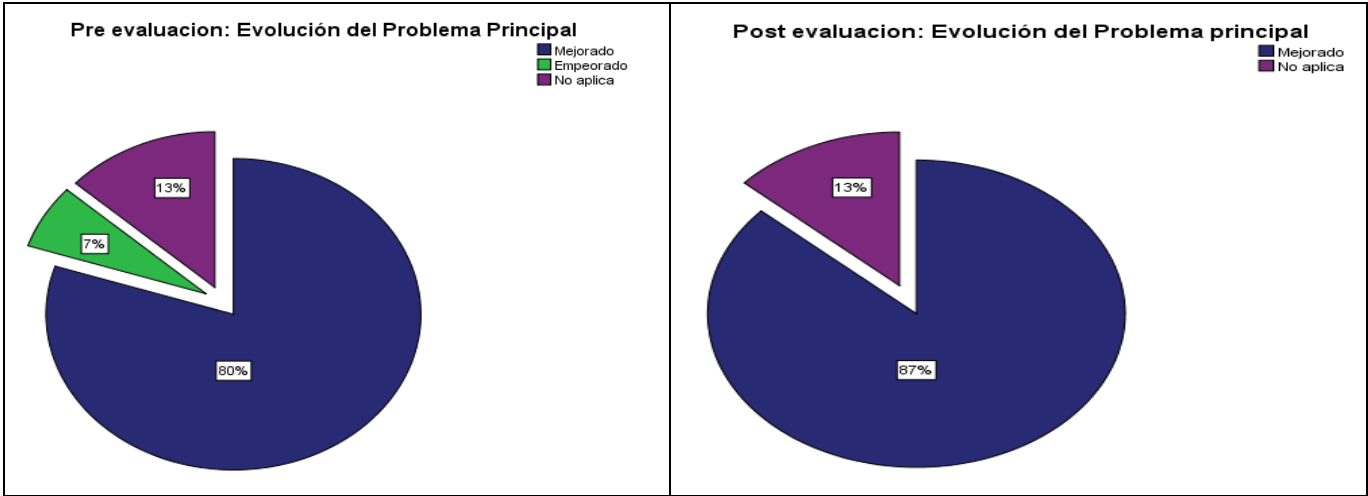


Figura 18 y 19: Evolución del problema Pre y Post evaluación.

En la figura 18 podemos observar que durante la Pre-evaluación a los deportistas lesionados el 80% presentaron una mejoría con respecto al problema principal, un 7% reflejo haber empeorado, en cambio 13 % no aplicaron ya que no refirieron haber sufrido lesiones. Como resultado de la post evaluación el 87% de los deportistas que presentaban lesiones manifestaron mejoría, esto equivalente al número total de deportistas lesionados y el 13 % de los deportistas que no presentaron molestias continúan en buen estado físico.

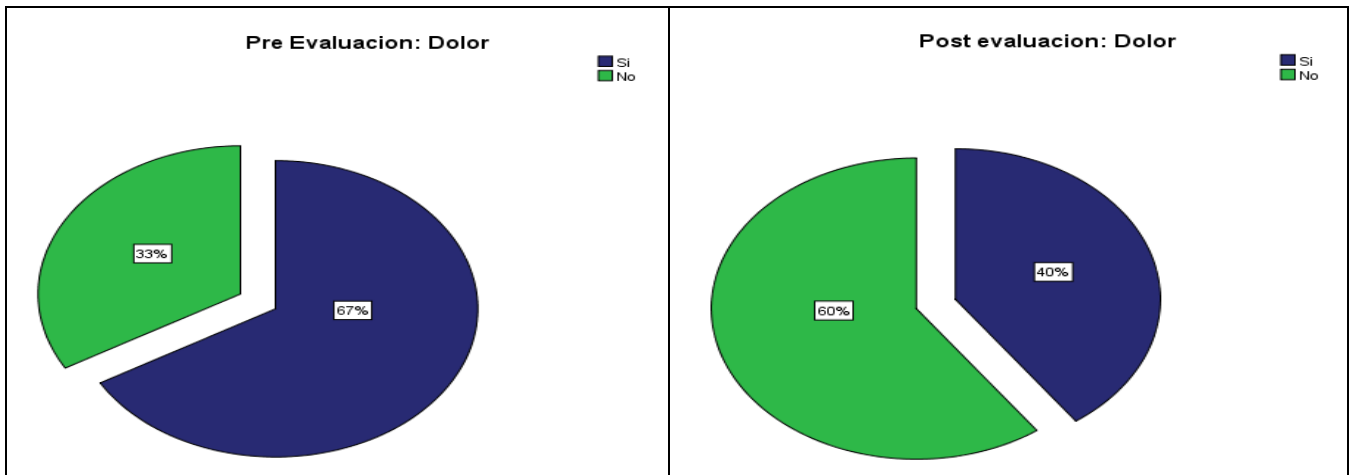
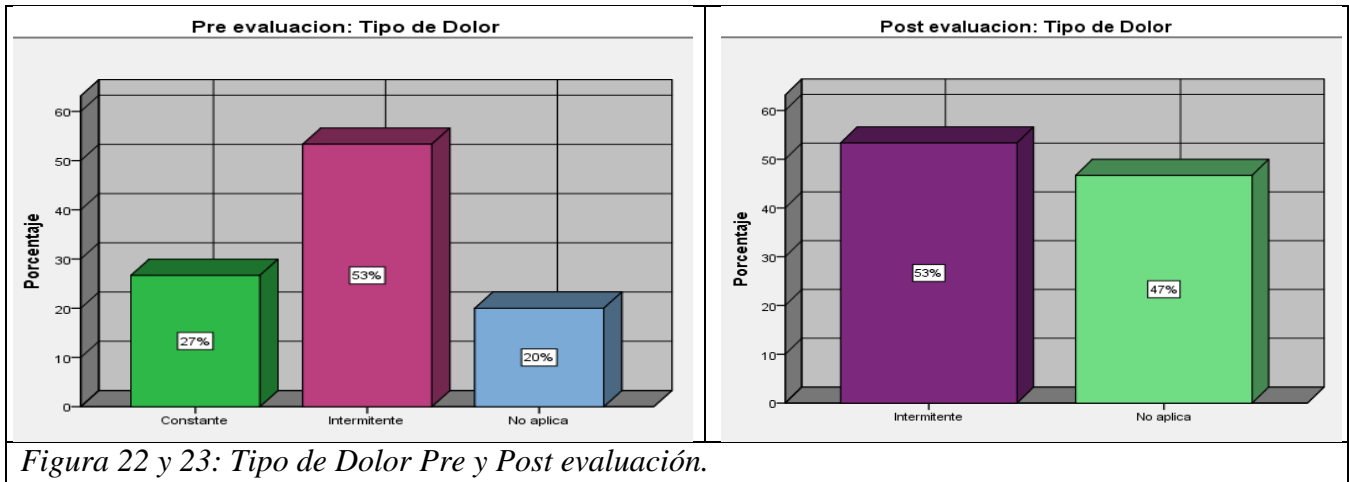
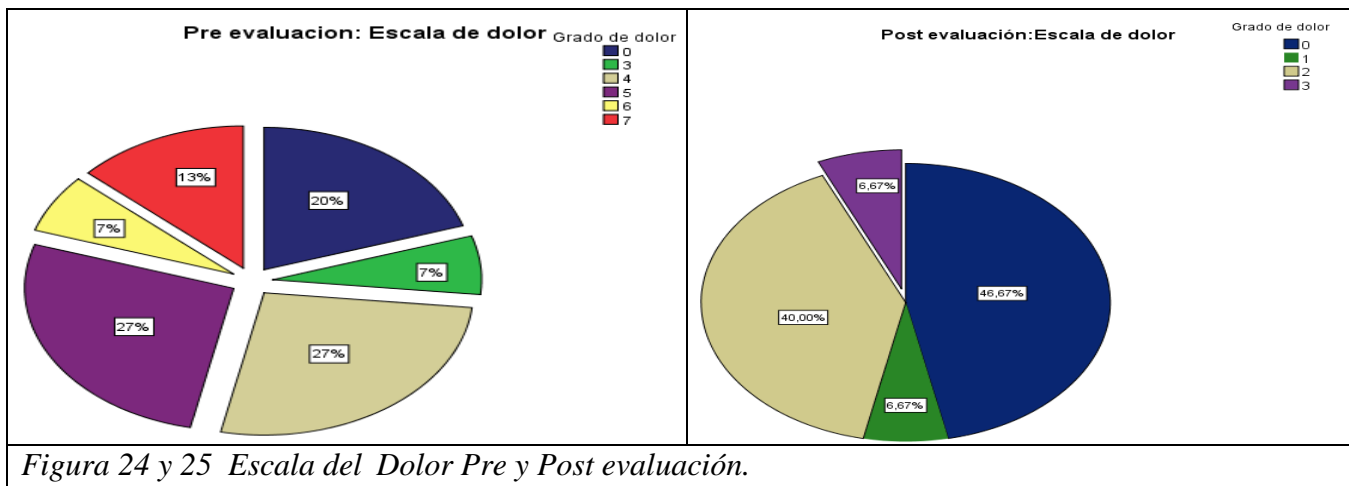


Figura 20 y 21: Presencia de dolor Pre y Post evaluación.

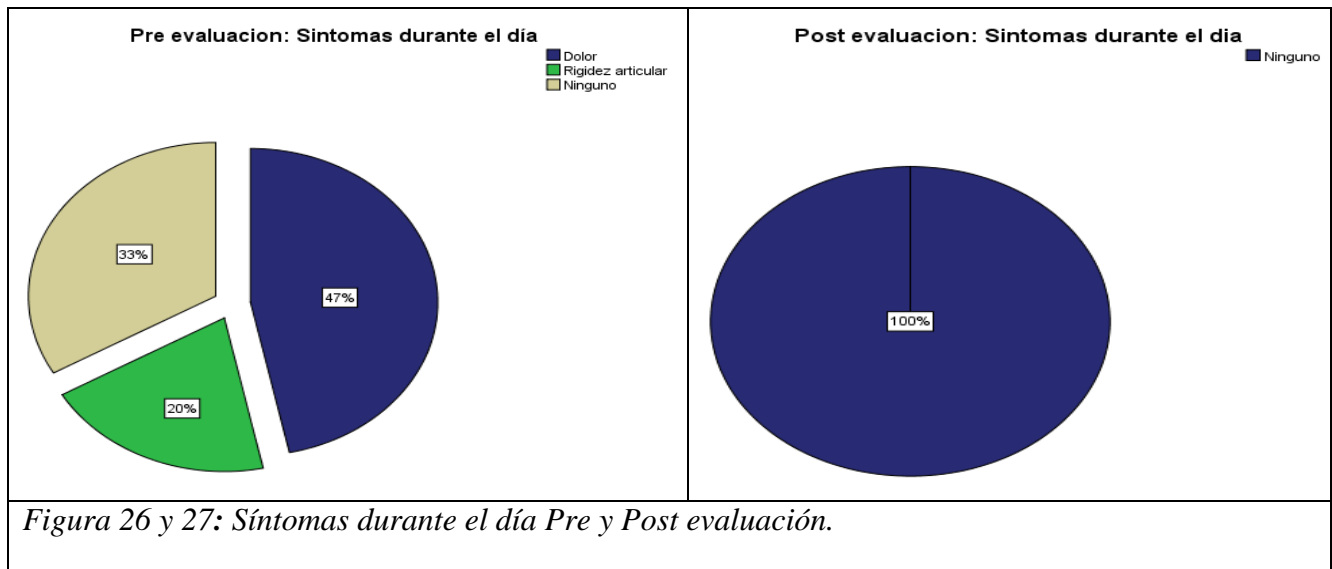
En la figura 20, refleja que en la Pre- Evaluación realizada a los deportistas el 67% manifestaron dolor y el 33 % no presento dolor. En la figura 21 Post-evaluación refleja una disminución en los deportistas que habían manifestado dolor equivalente al 60 % y el 40% siguieron presentado dolor.



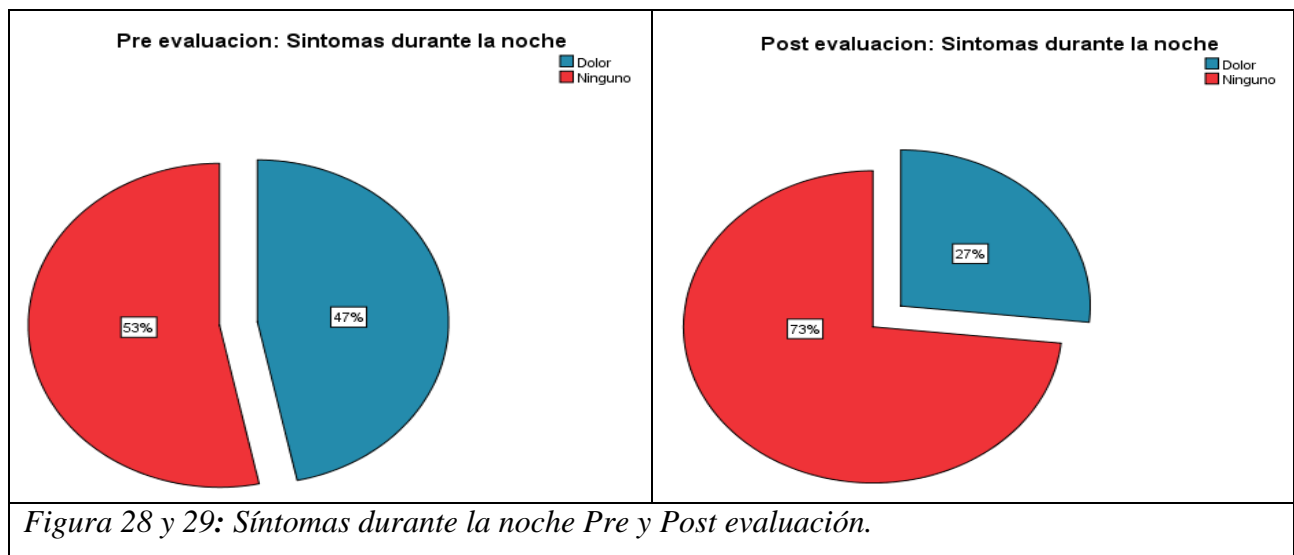
En la Figura 22, se puede observar el Tipo de dolor según frecuencia, al realizar la Pre-evaluación se refleja que el 53% de los deportistas manifestaron dolor de tipo intermitente, 27% de tipo constante y un 20% no aplico, debido que no presentaban dolor. La figura 23 muestra los resultados de la Post-evaluación en donde el 53% presento dolor de tipo intermitente y 47% de los casos no aplico debido a la desaparición del dolor.



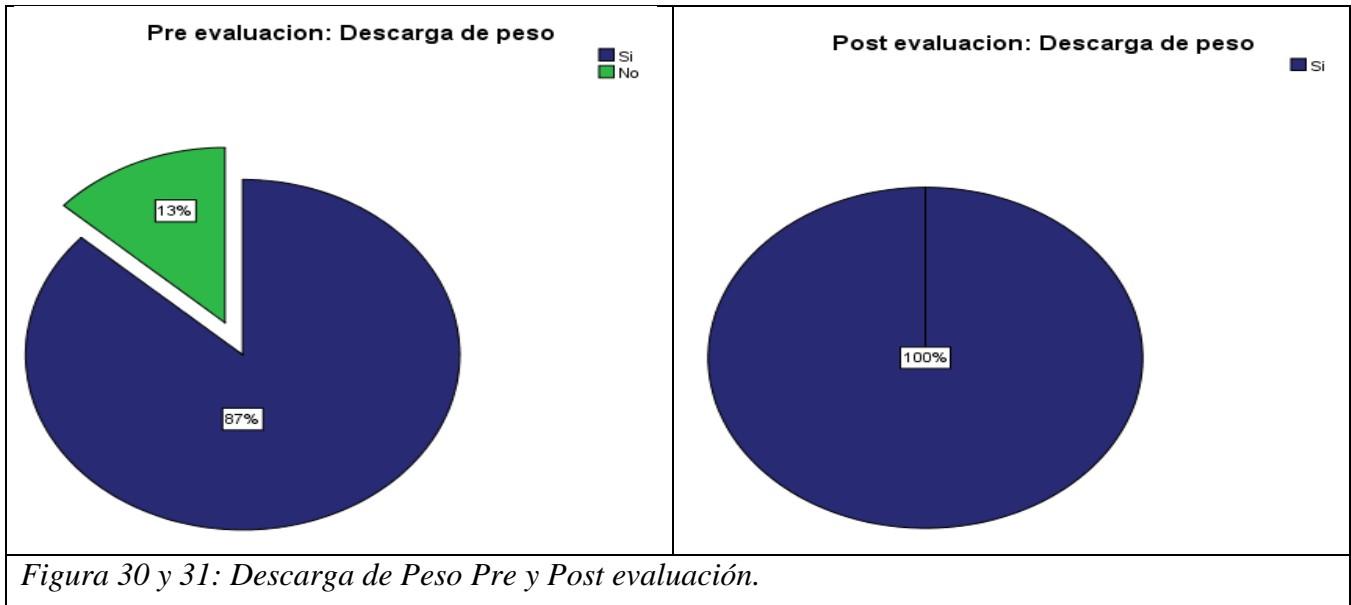
En la figura 24, se muestra que durante la Pre-evaluación el 27% de los deportistas refirieron que su dolor se encontraba en grado 4 según escala de Vas, 27% en grado 5, 13% manifestó dolor en grado 7, 3% en un grado 6, 3% grado 3 y el 13% no presento dolor. En la figura 25 muestra que en la Post-Evaluación el 46% de los deportistas no presentaron dolor, el 40% en un grado 2 dolor según Escala de Vas, 6.67% grado 1 al igual que el grado 3 también equivalente al 6.67%.



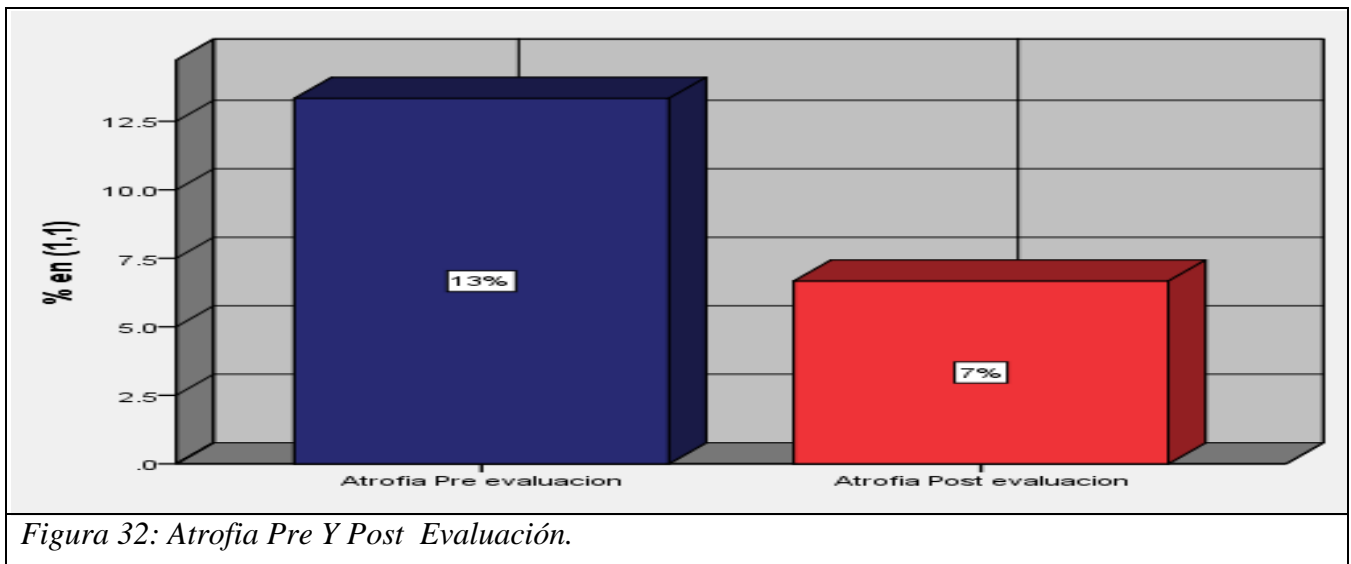
En la figura 26. se muestra que en la Pre-evaluación de síntomas durante el día el 47% de los deportistas con lesiones a nivel de la rodilla presentaron dolor durante el día, el 33% no presentó síntomas y el 20% reflejo presentar rigidez articular. En la figura 27 se observa que en la post evaluación el 100% de los deportistas que recibieron tratamiento fisioterapéutico no volvieron a presentar síntomas durante el día.



En la Figura 28, Podemos observar que en la Pre-evaluación realizada a los deportistas con lesiones en la región de la rodilla el 53% no presentó síntomas durante la noche, en cambio el 47% refirió presentar dolor. En la figura 29, Correspondiente a la post-evaluación se refleja una disminución de los síntomas durante la noche el 73% de los deportistas no presentó síntomas, solamente el 27% manifestaron dolor



En la Figura 30 se muestra que durante la pre-evaluación a los deportistas lesionados el 87% realizaba descarga de peso y solamente el 13% no realizaba. En la figura 31 podemos observar que posterior a los tratamientos el 100% de los deportistas atendidos logra realizar la descarga de peso en sus miembros inferiores.



En la figura 32, donde se puede observar que durante la pre-evaluación se presentó atrofia en un 13 % de los deportistas y en la post evaluación disminuyó a un 7 % mejorando significativamente.

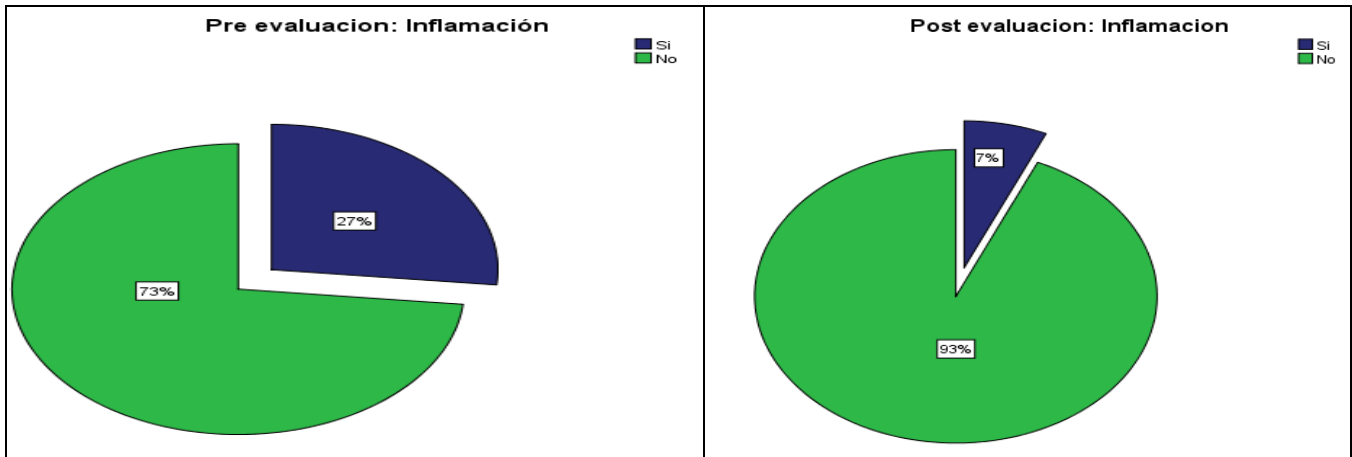


Figura 33 y 34: Presencia de Inflamación Pre y Post evaluación.

En la figura 33 podemos observar que durante la Pre-evaluación el 73% de los deportistas con lesiones en la región de la rodilla no presentaron inflamación y un 27% si presento. Realizada la Post evaluación la figura 34 refleja que hubo una disminución con respecto a la presencia de la inflamación, donde el 93% de los deportistas no manifestó inflamación solamente el 7%.

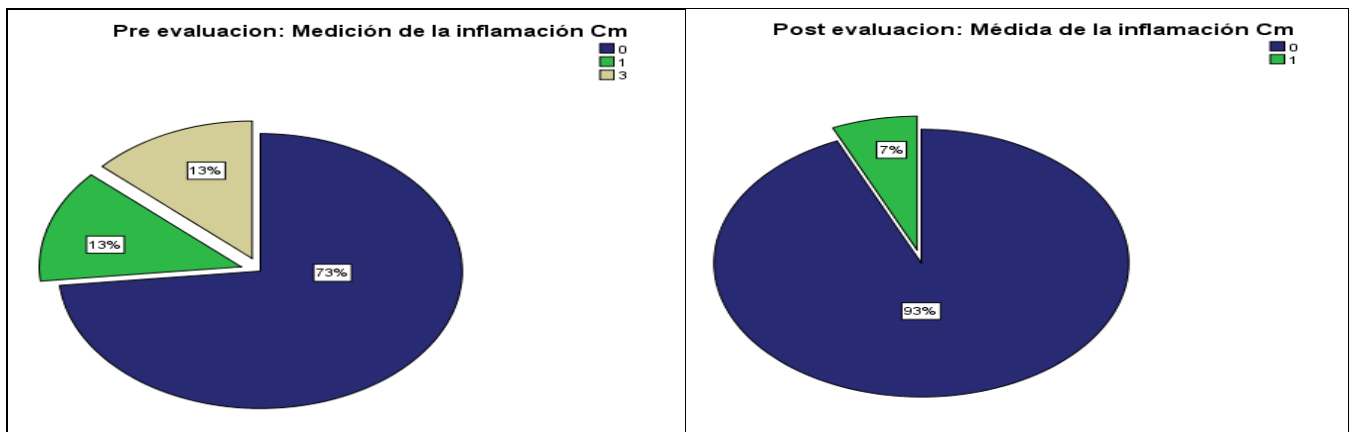


Figura 35 y 36: Medición de la inflamación Pre y Post evaluación.

La figura 35. Refleja que durante la Pre-evaluación el 73 % de los deportistas lesionados no presento inflamación con una representación en centímetros de 0, el 13% fue equivalente a 1cm de inflamación al igual de otro 13% con 3 cm. En la figura 36 correspondiente a la Post-evaluación el 93% de los deportistas que sufrieron lesiones y recibieron tratamiento y no presentaron inflamación lo que equivale a 0 cm, se comprobó que un 7% presento inflamación con una medición de 1cm, disminuyendo así el grado en centímetros

Tabla 6: Longitud del segmento de los deportistas.

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
Longitud del Segmento cm	Media	43.40	.722	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	41.85	
		Límite superior	44.95	
	Mediana	43.00		
	Mínimo	40		
	Máximo	48		

En la Tabla 6, se presenta la longitud del segmento de los deportistas, quienes tienen un promedio de 43.40 centímetros de longitud de segmento, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un Límite Inferior (L.I.) de 41.85 centímetros y un Límite Superior (L.S.) de 44.95 centímetros de talla. El gráfico de caja y bigotes en la figura 37, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 – Q2) que acumula el 50% centrado en la medida en cm entre el 45 y 41 cm, en el Q1 se acumula el 25% de los demás jóvenes por debajo de 42 cm, y Q4 se acumula el 25% de los demás jóvenes de mayor medida por encima de los 40 cm.

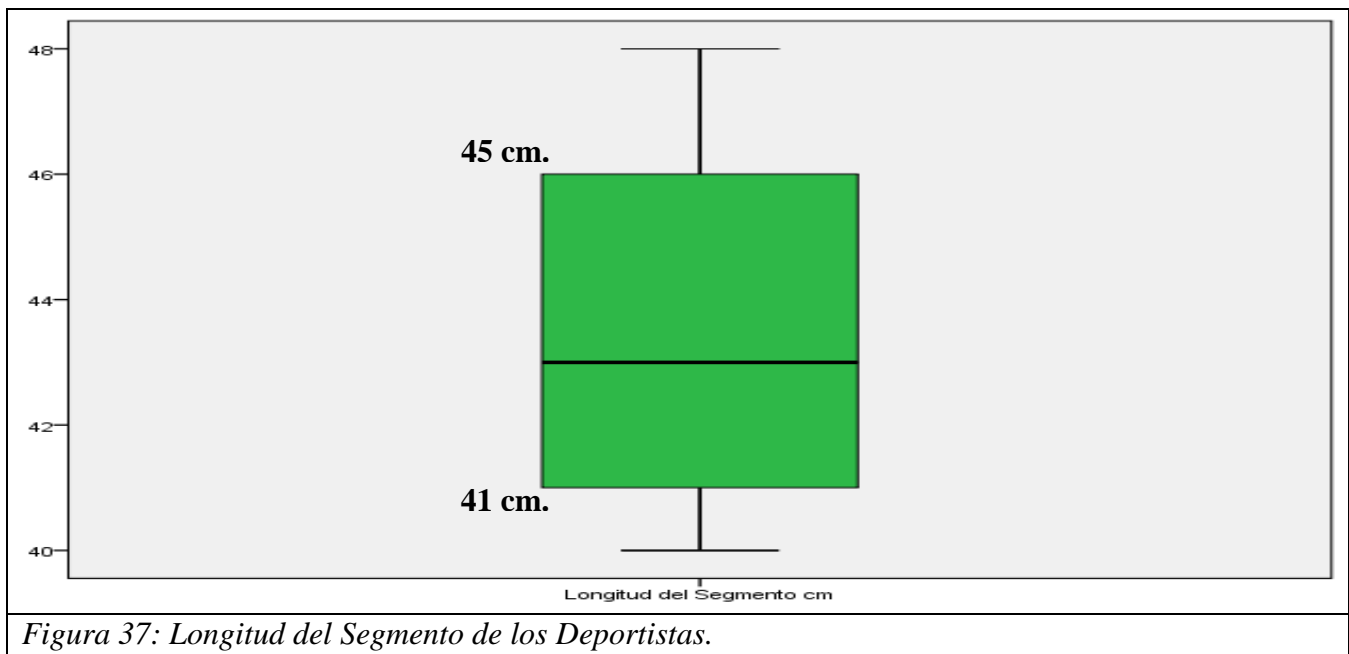
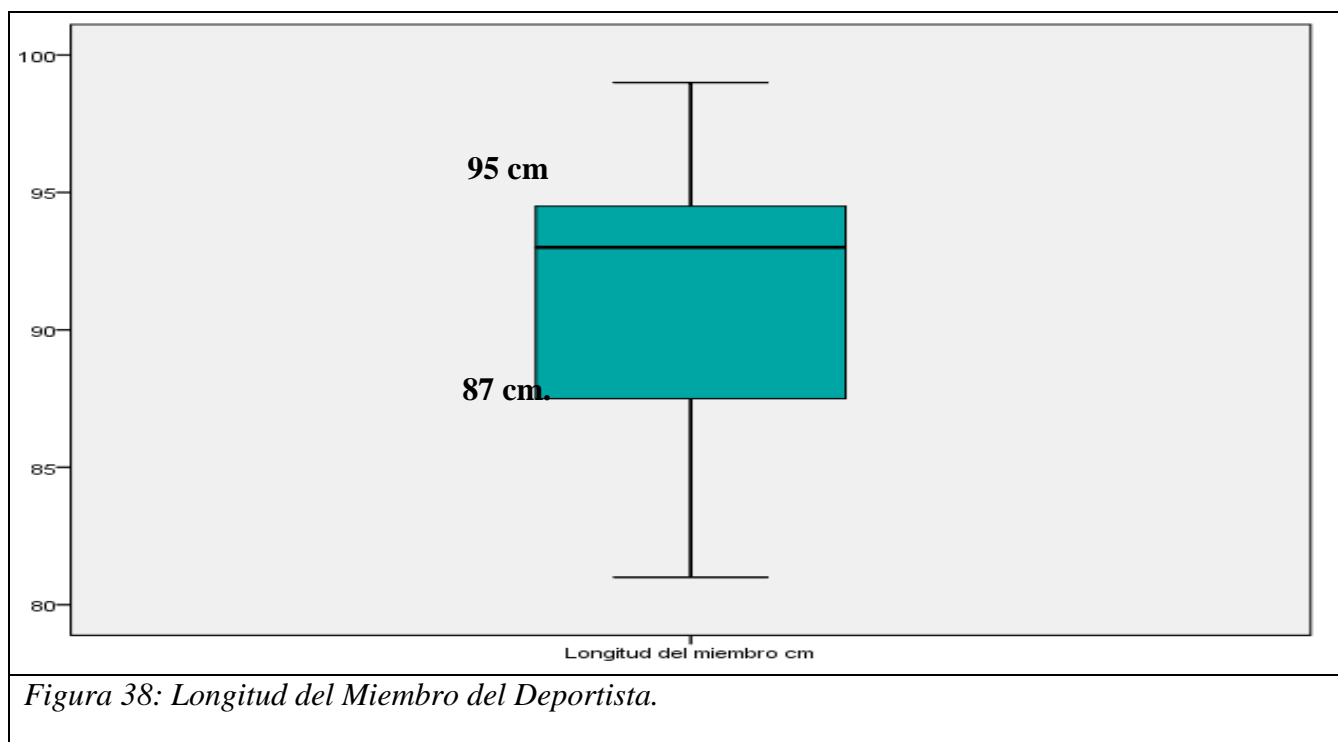
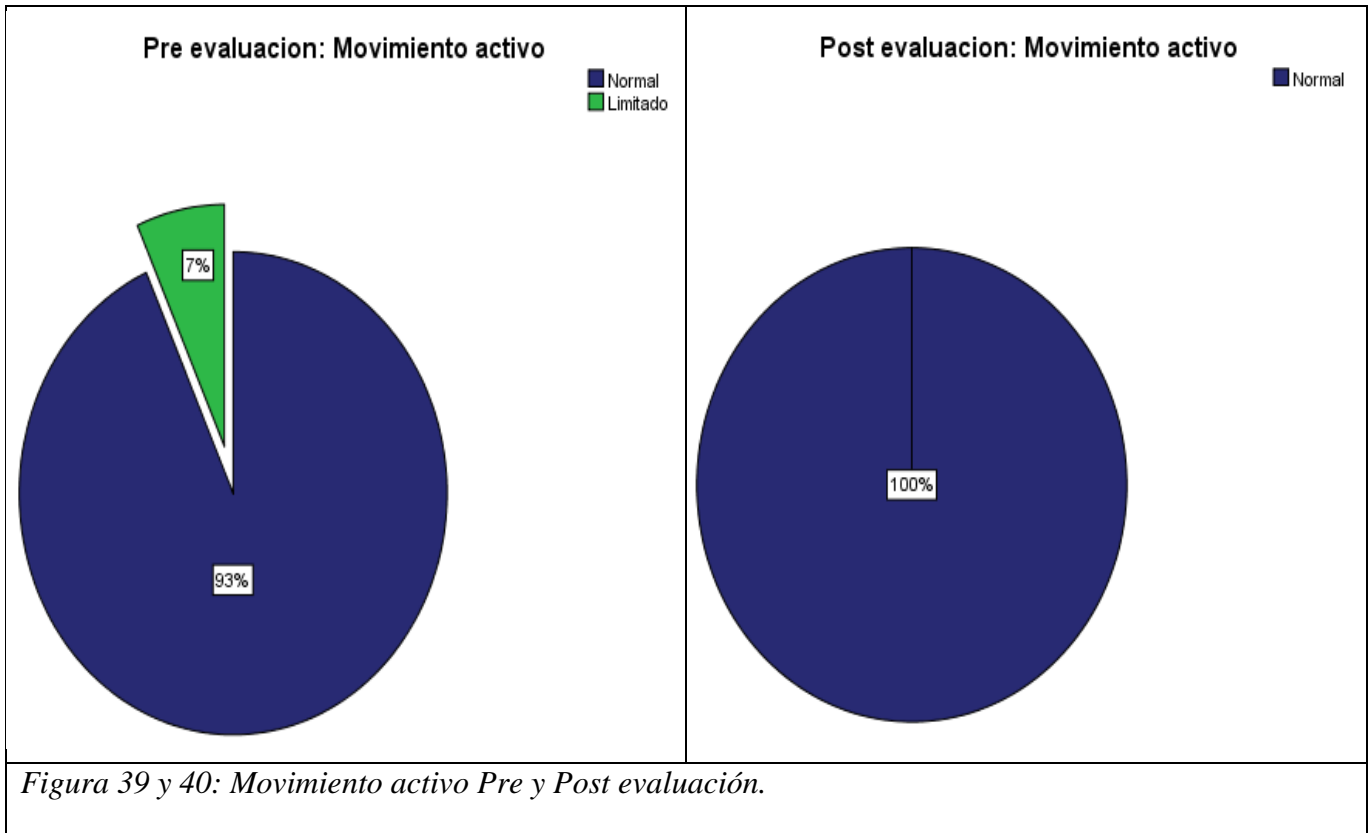


Tabla 7: Longitud de miembro de los deportistas.

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
Longitud del miembro cm	Media	91.20	1.335	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88.34	
		Límite superior	94.06	
	Mediana	93.00		
	Mínimo	81		
	Máximo	99		

En la Tabla 7, se presenta la longitud del miembro de los deportistas, quienes tienen un promedio de 92.20 centímetros de longitud de miembro, con un intervalo de confianza para la media al 95%, con un Límite Inferior (L.I.) de 88.34 centímetros y un Límite Superior (L.S.) de 94.6 centímetros. El gráfico de caja y bigotes en la figura 38, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 – Q2) que acumula el 50% centrado en la medida en cm entre el 95 y 87 cm, en el Q1 se acumula el 25% de los demás jóvenes por debajo de 87 cm, y Q4 se acumula el 25% de los demás jóvenes de mayor medida por encima de los 95 centímetros.





En la figura 39 correspondiente al movimiento activo durante la pre-evaluación el 93% de los deportistas el reflejaron movimiento normal y el 7% presento limitación en el movimiento. En la figura 40 al realizar la post- evaluación el 100% de los deportistas realizan el movimiento activo de forma normal.

9.3 Tipos de lesiones en la región de rodilla en jugadores de fútbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.

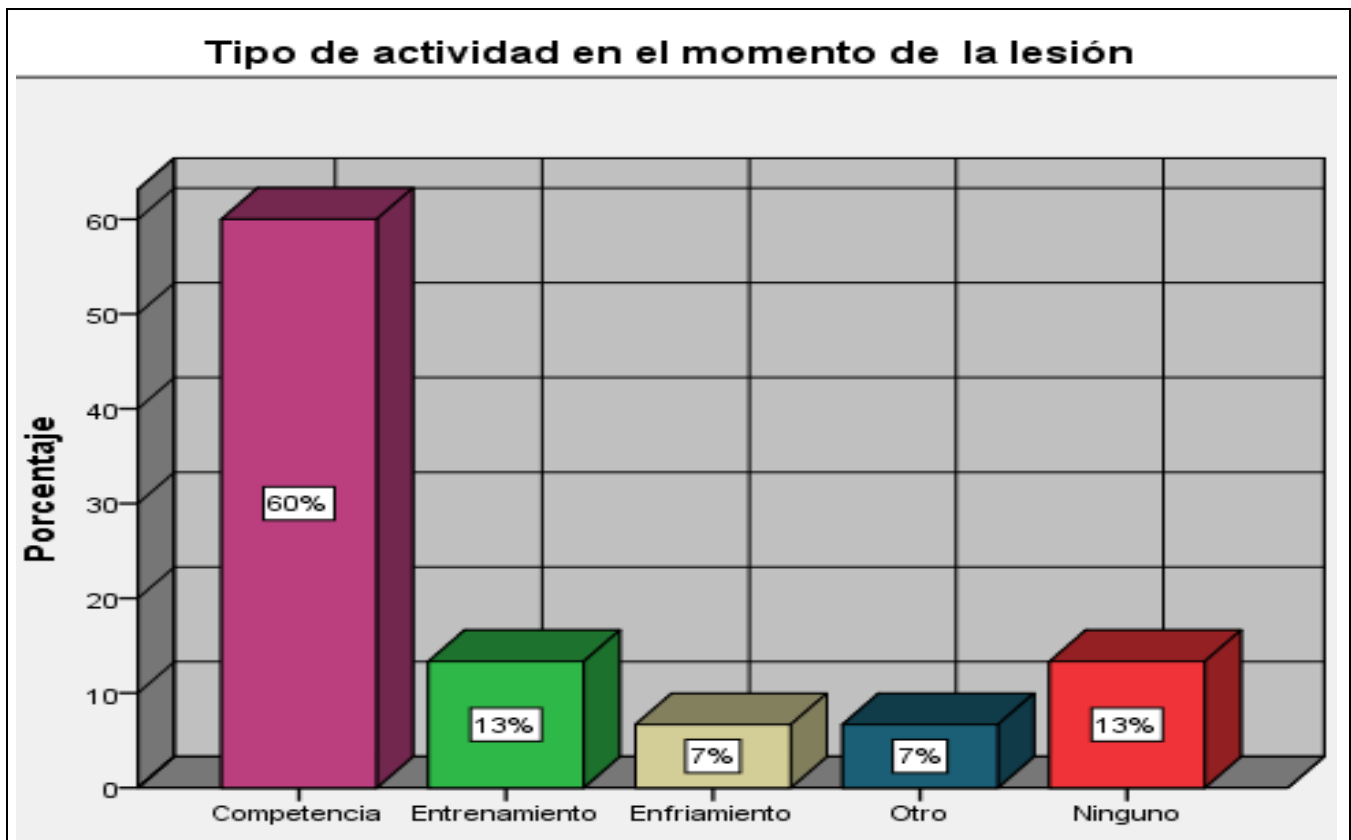
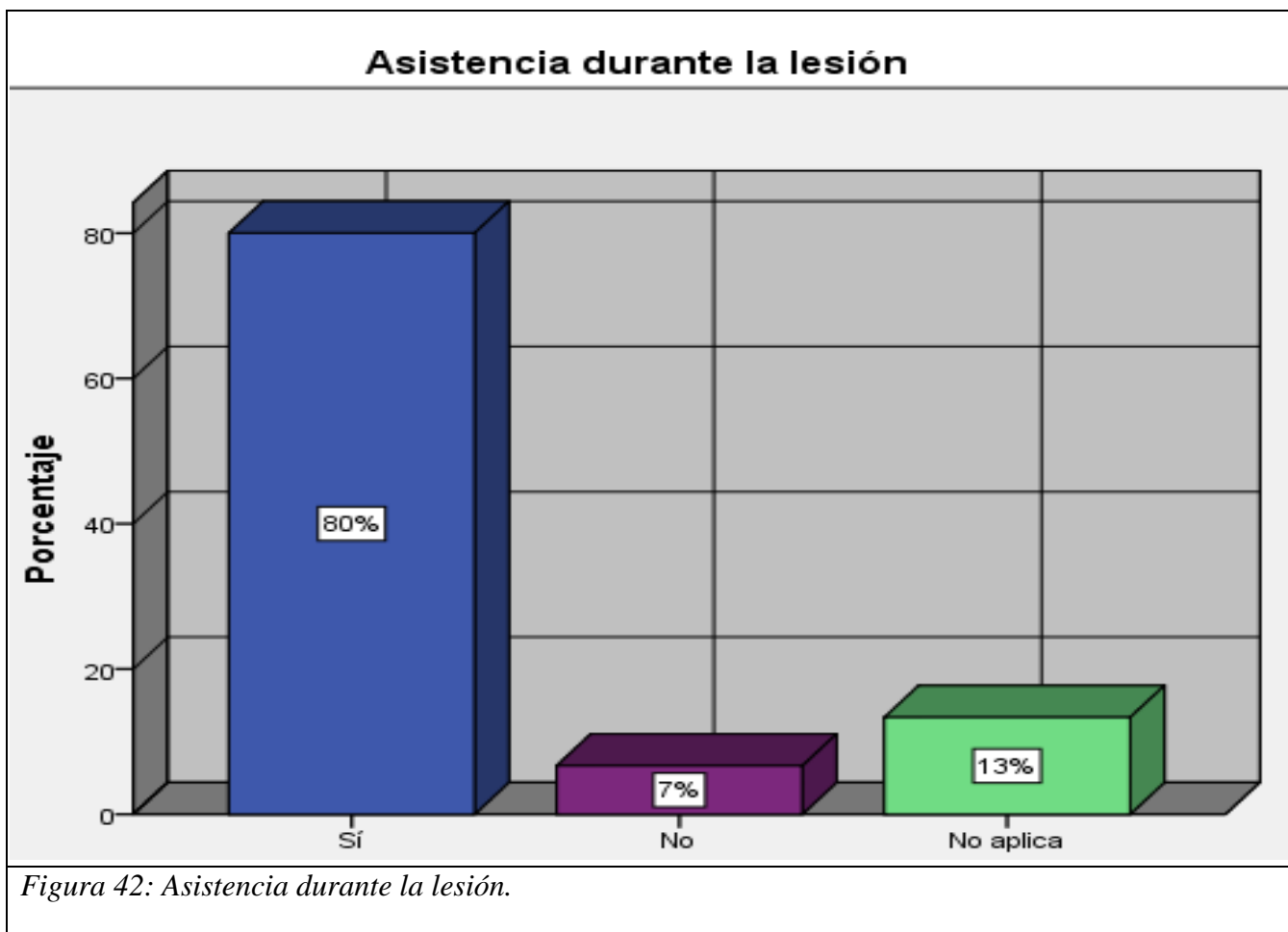
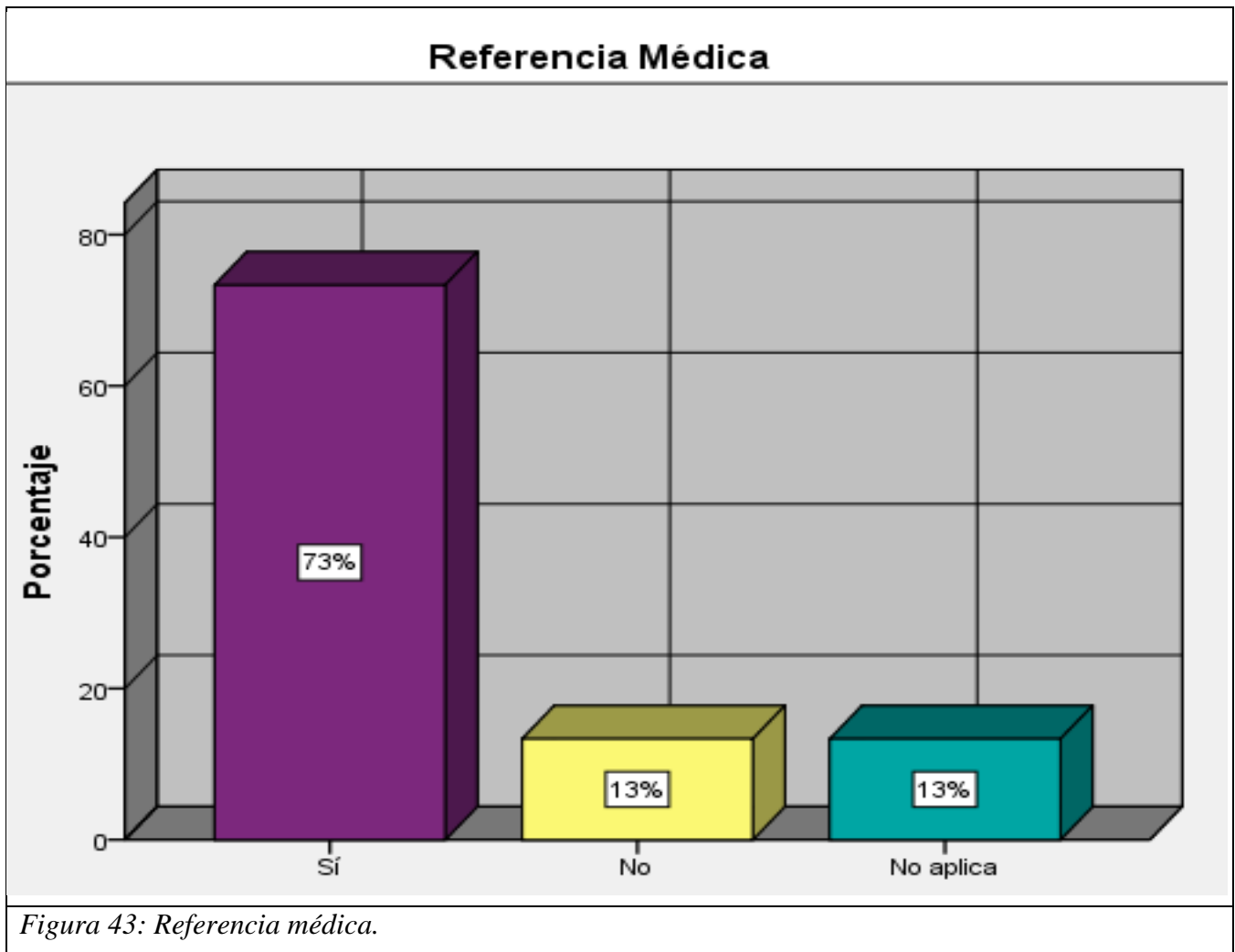


Figura 41: Tipo de Actividad en el momento de la lesión.

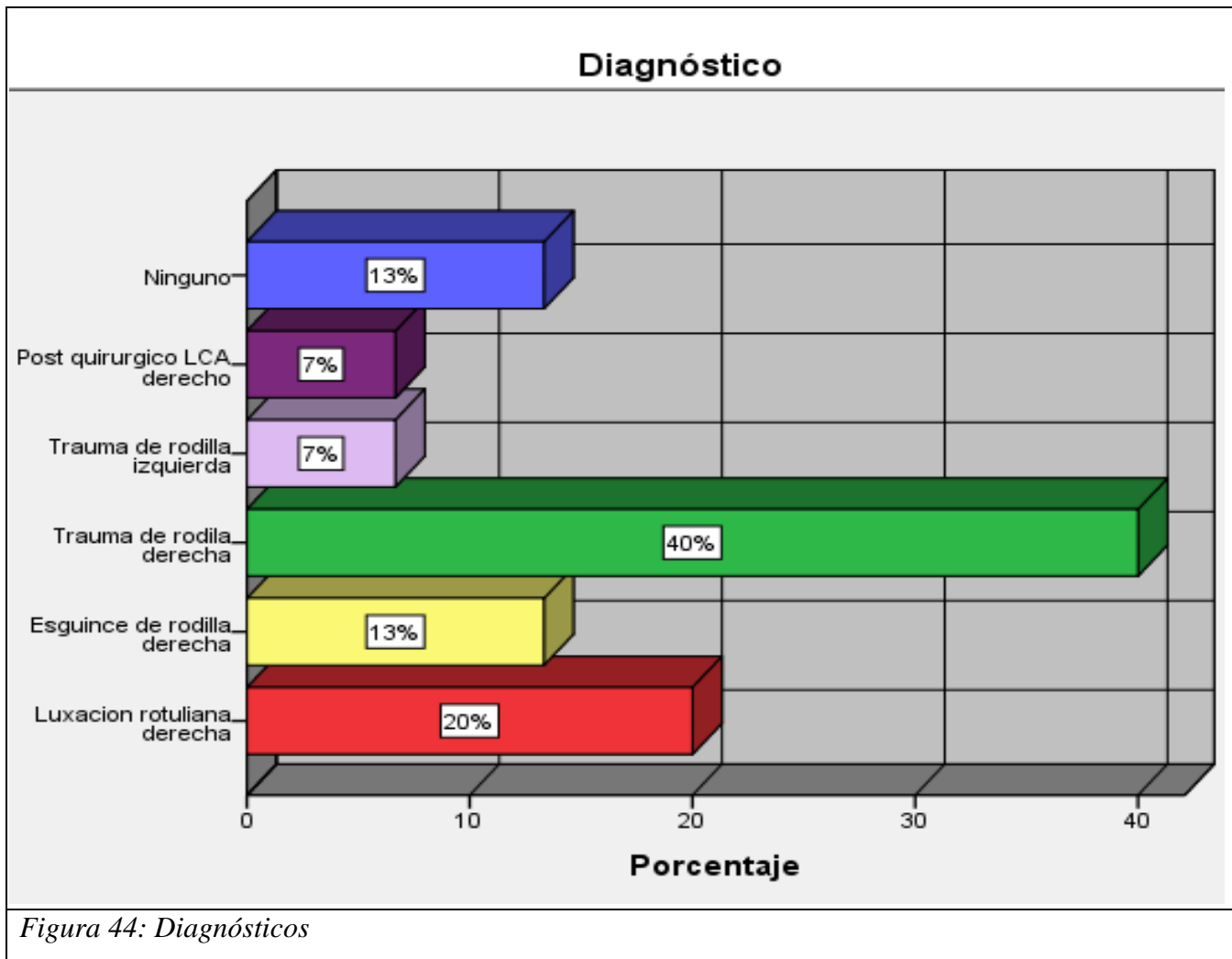
En la figura 41 Tipo de actividad durante el momento de la lesión muestra que el 60% de los deportistas sufrieron lesión en el momento de la competencia, 13% en el entrenamiento, 7% durante el enfriamiento, 7% su durante otra actividad fuera del entrenamiento de Fútbol sala y 13% de los jugadores no sufrieron lesiones.



Podemos observar en la figura 42 que el 80% de los deportistas sí tuvieron asistencia médica durante el momento de la lesión, el 7% no recibió asistencia y el 13% de los deportistas en estudio no aplican ya que no sufrieron lesiones en la región de la rodilla



En la figura 43 variable Referencia Médica nos indica que el 73 % de los deportistas de la disciplina de fútbol sala sí fueron referidos por un especialista posterior a sufrir una lesión en la región de la rodilla, el 13% no fueron referidos a una unidad médica y otro 13% no aplicaron por no sufrir lesiones.



La figura 44 variable Diagnósticos podemos observar que el 40% corresponde a Trauma en la rodilla derecha, el 20% equivale a la Luxación rotuliana derecha, 13% de los deportistas sufrieron esguinces en su rodilla derecha y 7% en la rodilla izquierda, 7% Post quirúrgico de LCA derecho, al igual que traumatismos 7% en la rodilla izquierda, 13 % de los jugadores no aplicaron a un diagnostico ya que no sufrieron lesiones.

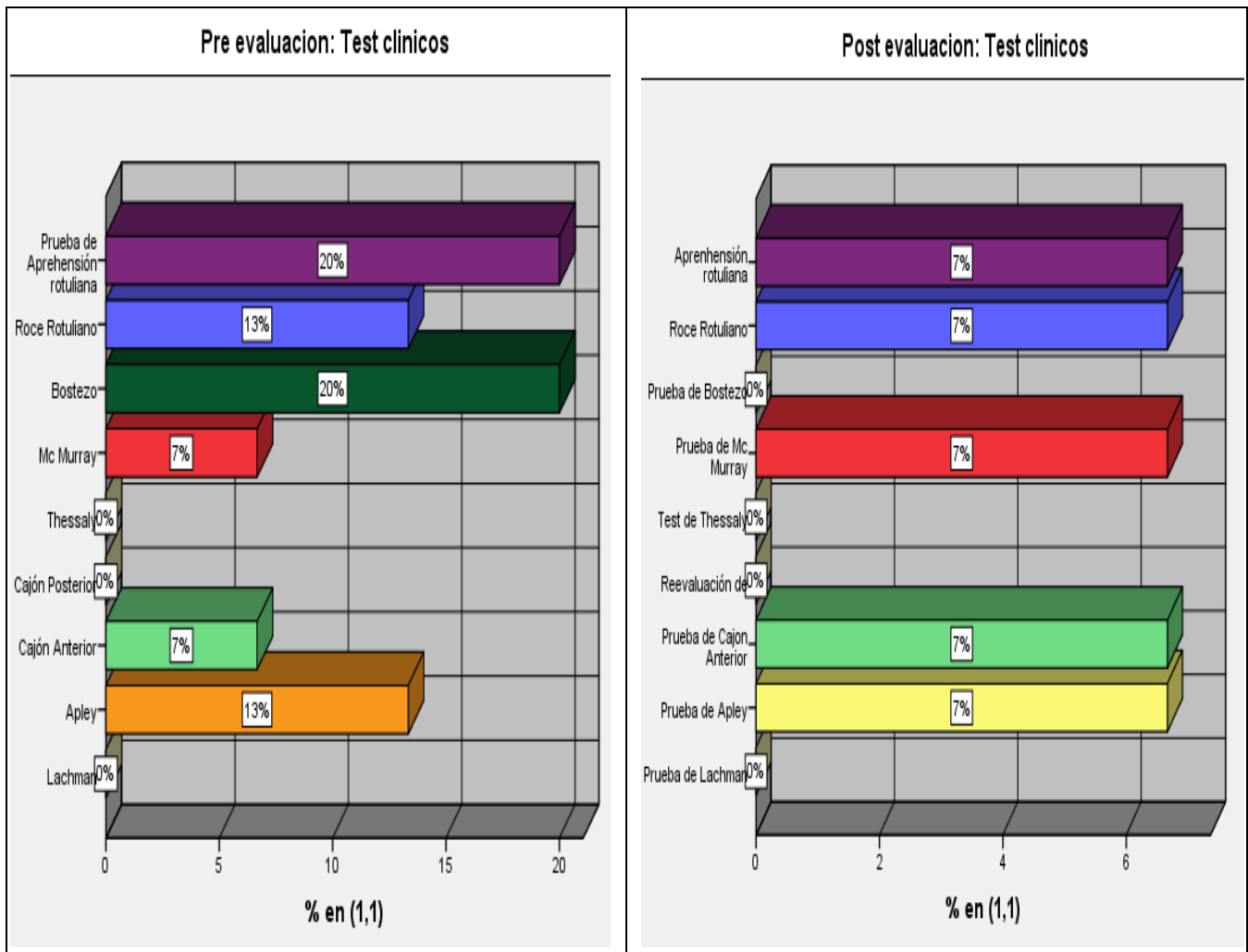


Figura 45 y 46: Test Clínico Pre y Post evaluación.

En la figura 45. De acuerdo a la Pre- evaluación durante los test clínicos realizados a los deportistas se obtuvieron resultados positivos equivalentes al 20% en la prueba de aprehensión rotuliana, 20% en la prueba de Bostezo la cual evalúa ligamentos colaterales, 13% en la Prueba de Apley y un 7% correspondiente a la Prueba de Cajón anterior. En la figura 46 Muestra los resultados de los Test clínicos durante la Post-evaluación en donde se obtuvo resultados positivos del 7% en cada una de las pruebas como: aprehensión rotuliana, Roce rotuliano prueba de Apley, prueba de Cajón anterior.

9.4 Comparar el efecto de los protocolos de tratamiento fisioterapéutico a los jugadores de fútbol sala del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Diagnóstico de la Normalidad de los Residuos

Se realizó el ANOVA de Fisher, a fin de obtener los residuos del modelo y a continuación se realizó los gráficos QQ Plot y la Prueba de Shapiro Francia. Obteniéndose una alta correlación positiva de los residuos del modelo con respecto a la función de distribución Normal, evidenciados por un valor de **r = 0.977**. Demostrando la calidad de los datos por lo que podemos afirmar que los datos siguen la distribución normal y que estos datos tienen validez para realizar un análisis de varianza.

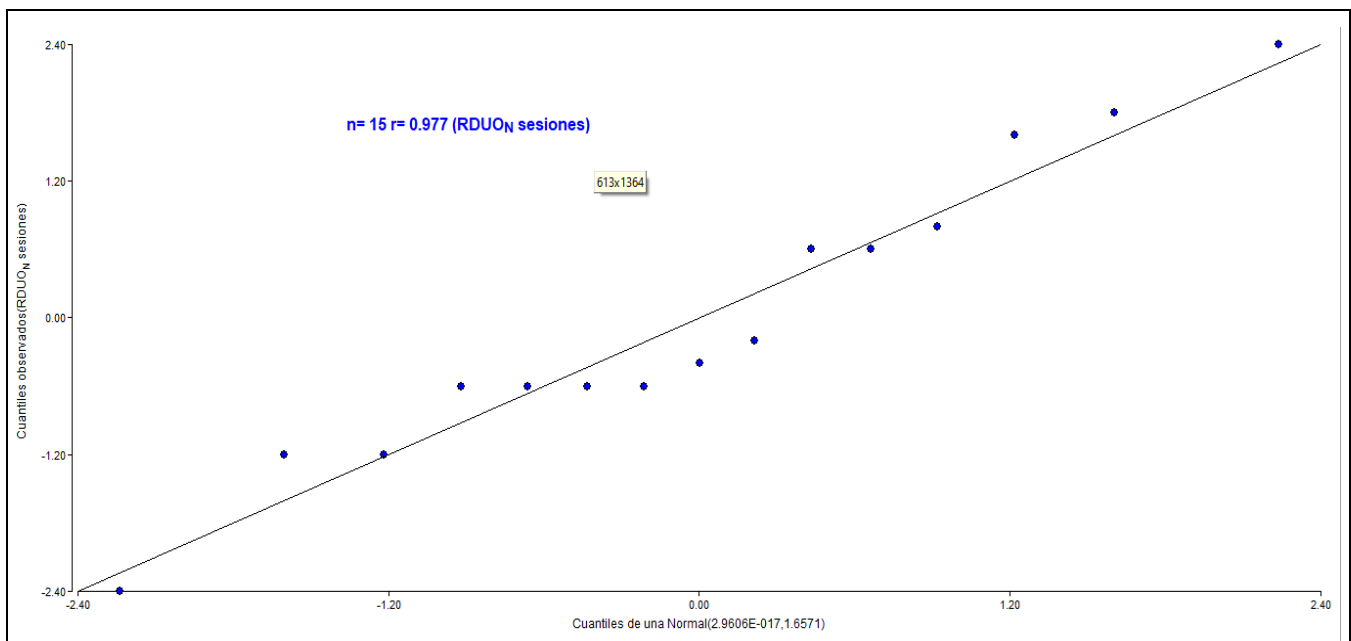


Figura 47: QQ Plot de los residuos del modelo para las variables.

TABLA 8: ANÁLISIS DE LA VARIANZA O PRUEBA DE LEVENE.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.00	2	0.00	0.00	> 0.9999
Tratamiento	0.00	2	0.00	0.00	> 0.9999 ns
Error	68.50	36	1.90		
Total	68.50	39			

Diagnóstico de la Homocedasticidad de los Residuos

La Homocedasticidad de los residuos estandarizados para las variables *tratamiento y número de sesiones* fue diagnosticada mediante la Prueba de Levene. Los resultados obtenidos para ambas variables se presentan en la tabla 8, se observa que la prueba de Levene aportó las evidencias estadísticas de un > 0.9999 ns, lo cual demuestra la Homocedasticidad de los residuos estandarizados para ambas variables, demostrándose que los tratamientos son comparables entre sí.

Diagnóstico de la Independencia de los Residuos del Modelo

La Independencia de residuos estandarizados para las variables tratamientos y número de sesiones, fue verificada mediante el gráfico de Dispersión. Los resultados obtenidos para ambas variables se presentan en la figura 48, en la cual se observa que para ambas variables no se presentó ningún patrón de tendencia entre los valores de los residuos y los predichos por el modelo, *lo cual demuestra que no hay una correlación definida en los residuos de las variables.*

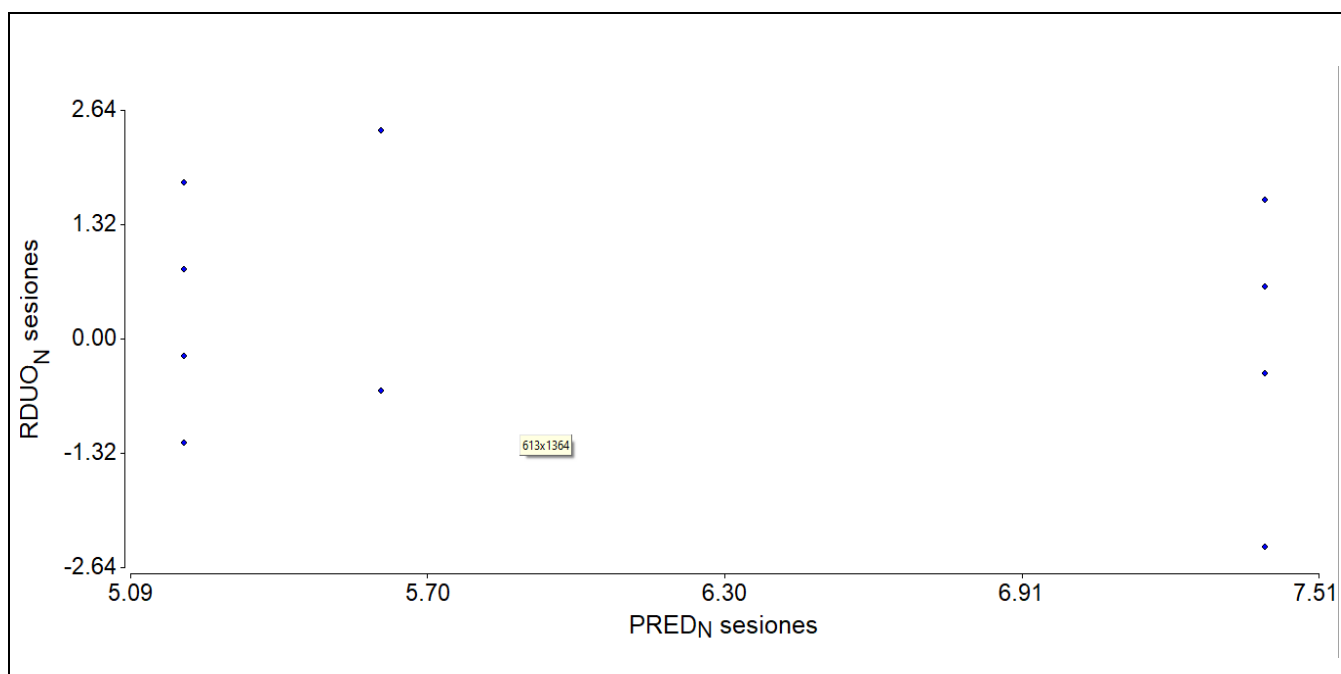


Figura 48: Gráficos de Dispersión de los residuos del modelo para verificar la independencia de los residuos de la variable número de sesiones.

Tabla 9: Cuadro de Análisis de la Varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de Sesiones	15	0.37	0.27	22.92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13.73	2	6.87	3.55	<0.0001
Tratamiento	13.73	2	6.87	3.55	<0.0001
Error	23.20	12	1.93		
Total	36.93	14			

Test:LSD Fisher realizado con un Alfa=0.05 DMS=1.37386

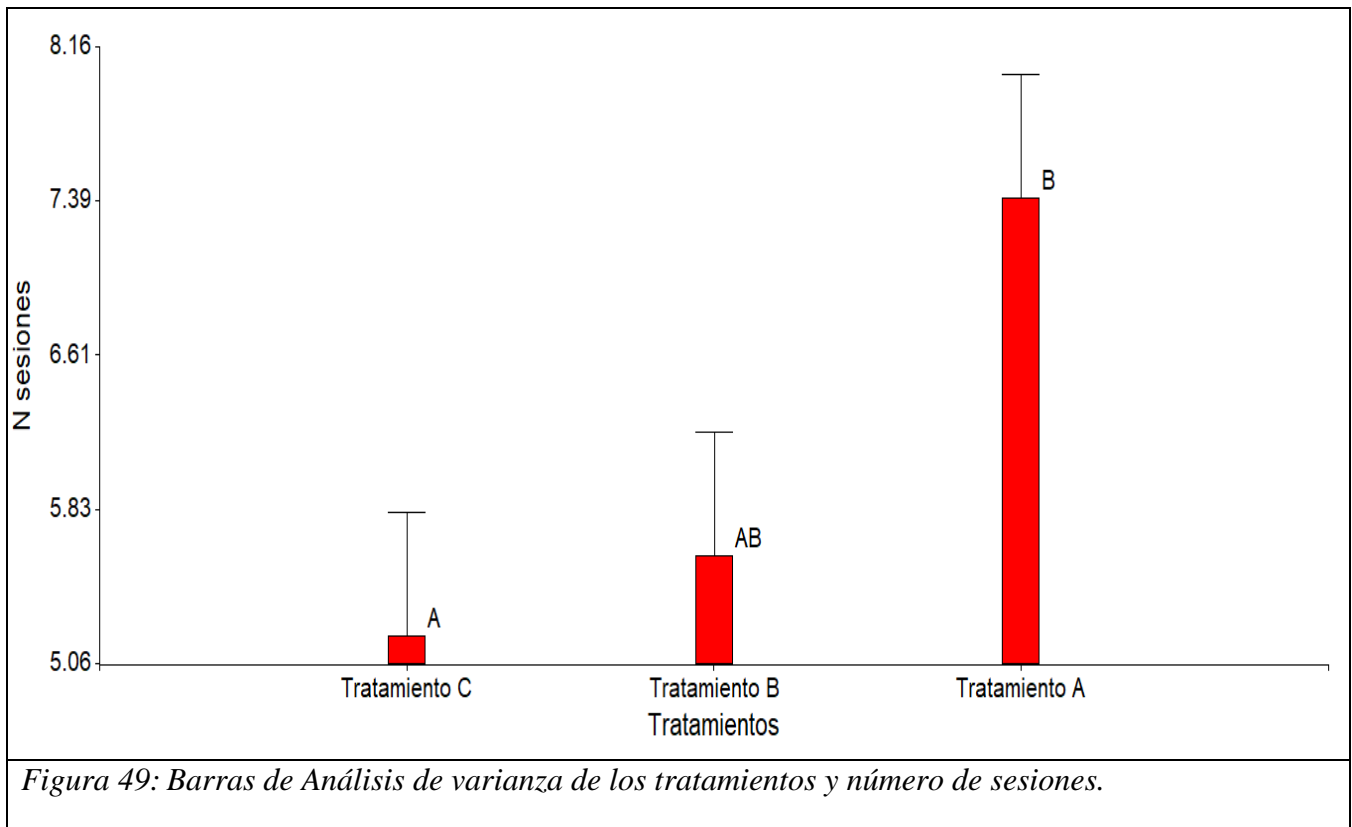
Error: 1.2944 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
C	6.10	5	0.62	A
B	9.20	5	0.62	AB
A	11.30	5	0.62	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

El análisis de varianza realizado, demostró que al comparar la efectividad de los tratamientos si existen diferencias significativas entre ellos, demostrado al obtener un **P**: 0.0001, el cual es menor al nivel crítico de comparación α : 0.05, esto indica que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de parámetros comparados, por lo tanto, se concluye que si existe diferencias significativas entre los tratamientos comparados.

Al realizar la prueba de rangos múltiples de LSD de Fisher o Diferencia mínima significativa, se demostró que los tratamientos A y B tienen categorías distintas “A y B” con una media de sesiones de 11.30 y 9.20 respectivamente siendo los tratamientos con categoría similar de categoría “B”, superados con una diferencia significativa, por el efecto del tratamiento “C” con una categoría “A” con una media de sesiones de 6.10, siendo el mejor tratamiento significativamente estadístico.



10. Discusión de Resultados

Las características sociodemográficas de la población en estudio con respecto a la procedencia se encontraron que los deportistas provenían mayormente de la zona urbana, la mayoría de la población en estudio se encontró en el rango de edad de 15 a 20 años, 21 a 25 años y una minoría entre el rango de 26 a 30 años. En cuanto al nivel de grado académico la mayoría de los deportistas presentaron universidad incompleta seguida de universidad completa respectivamente. Por lo tanto, en ocupación de los deportistas la mayor parte son estudiantes activos con un grado académico de universidad incompleta. Con respecto al peso y la talla, el peso se encontró entre 170 y 148 libras aproximadamente, en talla se encontraron entre 177 a 167 centímetros talla aproximadamente.

En el estudio: **Frecuencia y características del dolor de rodilla en deportistas de élite de atletismo: estudio transversal.** Señala que el 21.2% de la muestra presento dolor de rodilla, el 82.9% de los participantes indico haber padecido dolor de rodilla en algún momento de su carrera deportiva. Las características de dolor más frecuentes fueron las de tipo nociceptivas, siendo este un problema frecuente en deportistas de atletismo, este tipo de dolor es unilateral, presencia de inflamación, dolor en miembro inferior y reagudización con el movimiento. (Sánchez, 2019). Los resultados obtenidos en el presente estudio aportan evidencia ya que coinciden con las características clínicas los deportistas expresaron como principal problema el dolor, seguido de la inestabilidad con un 33%, la limitación del arco de movimiento presente en un 7% y el 13% de los deportistas refirieron no tener ningún problema.

El estudio que lleva como nombre: **Prevalencia de lesiones deportivas que afectan a jugadores de futbol campo, primera división masculina de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Managua, Agosto – Diciembre 2014.** Señala que la frecuencia de lesiones es mayor durante la competición que durante el de entrenamientos, en el periodo competitivo con un 82% y en el periodo pretemporada y entrenamiento es mínimo con un igual porcentaje de 9%. (Zavala Guerrero, 2014). Los resultados obtenidos en el presente estudio, aportan evidencias que coincide con el estudio en los jugadores de futbol en los Jugadores de Futbol Sala de La Universidad de Ingeniería UNI, ya que en ellos el periodo donde se observaron más lesiones fue durante la competencia este en un 60% seguido a las lesiones durante el entrenamiento en un 13%.

En el estudio titulado: **Evaluación de cuatro tratamientos fisioterapéuticos en deportistas con lesiones de tobillo y rodilla, de los equipos fútbol de la UNAN-Managua, en el año 2017.** Señala que del total de los deportistas en estudio gran parte refirió haber tenido lesiones anteriores en tobillos o rodilla, la cual fue de tipo ligamentosa en su mayoría. (Sanchez, 2017) Los resultados obtenidos aportan evidencia que coinciden con nuestro estudio ya que la mayoría de las lesiones fueron de tipo ligamentosa en la región de la rodilla y como principales diagnósticos los traumatismos directos lo que a largo plazo provocan otros daños de tejidos blandos, ya que al realizar las pruebas específicas a los jugadores de fútbol sala de la Universidad de Ingeniería se corroboró daño a nivel de los ligamentos colaterales y anterior

En un análisis estadístico inferencial, los modelos mixtos son una propuesta de la modelación estadística avanzada, esto permite una mejor calidad en los análisis de factores fijos, modelando factores aleatorios, los cuales son de gran utilidad en análisis de balance o desbalance, datos con medida de repeticiones en el tiempo o de algún tipo de estructura jerárquica. (Dicovski & Pedroza, 2017) .Los resultados obtenidos Los resultados obtenidos al analizar el efecto del deportista en la (tabla 8), confirman la recomendación de (Bates, 2005, pág. 27), quien dice que se debe considerar que en general el factor sujeto o cualquier otro factor que represente una unidad experimental, en los modelos mixtos, se debe analizar como una muestra aleatoria de la población de interés.

En un estudio titulado: **Intervención fisioterapéutica en deportistas con esguince de tobillo, en clínica médica del instituto Nicaragüense de Deporte y clínica médica del servicio de fisioterapia de la UNAN-Managua , septiembre 2013-Enero 2014,Managua-Nicaragua .**Señala que en cuanto al efecto de cada uno de los tratamientos en estudio, fue notable el resultado , se constató que los tratamientos A y B tienen la misma categoría estadística “A” con diferencias no significativas entre sí y una media de sesiones de 6.20 y 6.00 respectivamente.En segundo lugar el mayor número de sesiones correspondió a los tratamientos C y D son categoría estadística “B” con diferencias no significativas entre sí y una media de sesiones igual 8.40.Se muestra que los tratamientos A y B superan a los tratamientos C y D en cuanto al número de sesiones de fisioterapia. (Sanchez, 2014) Los resultados obtenidos aportan evidencia que coinciden este trabajo ya que la media fue de 6 sesiones en el tratamiento” C” (Electro estimulación, compresas húmedas calientes y masaje), superó los demás tratamientos A y B que se plantearon en el diseño metodológico, demostrando a través del análisis de varianza y prueba de F de Fisher.

11. Conclusiones

Para resolver los objetivos establecidos y basado en los resultados obtenidos en el presente estudio, se arribó a las siguientes conclusiones.

- 1- De los deportistas en estudio fueron de procedencia urbana en su mayoría, entre los grupos de edades de 15 a 20 años y 21 a 25 años, según grado ocupación gran parte son estudiantes activos con un grado académico de universidad incompleta.

- 2- En cuanto a las características clínicas de los deportistas presentaron un peso entre el rango de 170 y 148 libras, en talla se encontraron entre 177 a 167 centímetros aproximadamente. Durante la Pre-evaluación realizada gran parte de los jugadores refirieron como problema principal el dolor en un 47% seguido de la inestabilidad y limitación del arco de movimiento. El 67 % de los jugadores refirieron presentar dolor el cual oscilaba en los grados (3,4,5,6,7) concentrados en su mayoría en un grado 4 según escala de VAS. Posterior a los tratamientos y realizada la Post evaluación el 46% de los deportistas no manifestaron dolor y el 40% continuó manifestando dolor, pero con una disminución a grado 2 equivalente al 40%, los demás grados pertenecientes a grado 1 y 3. El 27% de los deportistas lesionados presentaron inflamación, culminadas las sesiones de tratamiento se reflejó una reducción equivalente al 7%. Con respecto a la atrofia el 13% de los jugadores lesionados presentaron atrofia. Al realizarse la Post evaluación se muestra una disminución este con un equivalente del 7%.

- 3- Con respecto al tipo de lesiones se encontró una prevalencia por traumas de rodilla en donde los deportistas refirieron que la causa fue de forma directa, lo cual equivale al 47% seguida de Luxación rotuliana y esguinces equivalente a 20% cada uno y una minoría del 7% correspondiente a lesión del ligamento cruzado anterior, hubo predominio en el lado derecho. Por medio de las pruebas específicas se determinó afectación en estructuras ostemioarticular prevaleciendo del tipo ligamentoso estando afectado en gran parte los ligamentos colaterales, se obtuvo un resultado positivo en las pruebas en las pruebas de aprehensión rotuliana y de Bostezo equivalentes al 20% cada una, seguida de la prueba de Apley en un 13% y un 7% correspondiente a la Prueba de Cajón anterior. Al realizarse Test clínicos durante la Post-evaluación se obtuvo resultados positivos del

7% en cada una de las pruebas como: aprehensión rotuliana, Roce rotuliano prueba de Apley, prueba de Cajón anterior.

- 4- Todos los tratamientos planteados fueron buenos y efectivos, sin embargo, el tratamiento “C” (Electro estimulación, compresas húmedas calientes y masaje), superó los demás tratamientos que se plantearon en el diseño metodológico, demostrando a través del análisis de varianza y prueba de F de Fisher, que es más efectivo que los otros en base a una media de 6 sesiones de tratamiento como tal, estadísticamente significativo su efecto es superior en comparación al demás tratamiento.

12. Recomendaciones

Para contribuir a dar respuesta a la justificación del problema de investigación, basado en los resultados obtenidos en el presente estudio y con sentido práctico de su aplicación, se arribó a las siguientes recomendaciones.

1. A los deportistas, asistencia periódica en la clínica de fisioterapia como parte de medidas preventivas y de rehabilitación.
2. Realizar más estudios fisioterapéuticos en la disciplina deportiva de Fútbol sala ya que no existen aportes suficientes propios en la disciplina para rediseñar los tratamientos con el fin de mejorar su efecto y la base científica.
3. Fomentar el desarrollo de investigaciones cuasi-experimentales, con enfoque filosófico mixto, cuanti-cualitativo, con el fin de contribuir al mejoramiento del desempeño profesional de la atención a deportistas en los servicios de fisioterapia.

13. Bibliografía

1. Águila-Tejeda G, D.-F. R.-S.-C.-S. (2013). *Revista Finlay*. Recuperado el 2020, de <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/168>
2. Alvarez R., C. A. (1986). *Tratado de cirugía ortopedia y traumatología*. Habana, Cuba: Pueblo y Educacion.
3. Alvarez, R., Ceballos, A., & Murgad., R. (1985). Tratado de cirugía ortopedia y traumaología. En R. Alvarez, A. Ceballos, & R. Murgad., *Tratado de cirugía ortopedia y traumaología* (págs. 344, 345). La Habana: Pueblo y Educacion.
4. Bates, D. (2005). Fitting linear mixed models in R. *R News*, 5(1), 27-30.
5. Bedoya-Ruiz, J. M., Hernández-Beltrán, M., & Montoya. (2018). *Repositorio Universitario CES*. Obtenido de <http://smshungama.in/bitstream/10946/3860/2/Prevalencia%20Lesiones%20Osteomusculares%20Indeportes.pdf>.
6. Brad, w. (2005). *la anatomia de las lesiones deportivas*. barcelona: paidotribo.
7. Canales. (1994). En A. P. Canales, *Metodología de investigación* (pág. 82). Washington D.C.
8. Diaz, E. (24 de septiembre de 2017). *granadatraumatologo.com*. Obtenido de granadatraumatologo.com: <https://granadatraumatologo.com>
9. Dicovskiy, & Pedroza. (2017). Modelos lineales generales y mixtos en la caracterización de la variable calificación, ingeniería agroindustrial, UNI-Norte. *Nexo*, 30-43.
10. Flores, G. (17 de enero de 2017). *slideshare.net*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gabrielaflores141/tendinitis-rotuliana>
11. Galván, R. (junio de 2007). *Medigraphic Artemisa*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2007/ot072f.pdf>
12. Gordillo, L. I. (2 de junio de 2017). *Efisioterapia* . Obtenido de Efisioterapia : <http://efisioterapia.net>
13. Hernandez jose, M. j. (2012). *lesiones lligamentosas de la rodilla*. barcelona: primera edicion.

14. Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: MacGraw-Hill.
15. Ivillais, O. R. (2000). *Patología de medicina del deporte*. Barcelona: Laboratrios Meranini, S.A.
16. Junquera, M. (15 de mayo de 2013). *fisioterapia online.com*. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/que-es-una-bursitis-de-rodilla-causas-diagnostico-y-tratamiento-en-fisioterapia-y-medicina>
17. Kapandji, A. (2010). Fisiología articular. En A. Kapandji, *Fisiología articular* (pág. 66). Madrid: Medica Panamericana.
18. Kapandji., A. (2010). *Fisiología articular*. Madrid: Medica panamericana.
19. Lopez, M. (24 de junio de 2013). *tufisio.net*. Obtenido de tufisio.net: [http:// www.tufisio.net](http://www.tufisio.net)
20. López, P. (2015). *Metodología de la Investigación social cuantitativa*. Barcelona.
21. Lucenso M., M. C. (Diciembre de 2012). *Lesiones de la rodilla*. Obtenido de Pdf: <http://acceda.ulpgc.es>
22. Martinez Murillo, V. P. (1998). *Manual de medicina fisica*. Madrid España: Harcourt Brace de España S.A.
23. Martinez, L. (diciembre de 2017). *www.LuisMartinezriaza.es*. Recuperado el 2019
24. Medina, A. (14 de julio de 2009). (monografias.com, Editor) Obtenido de <https://m.monografia.com/trabajo72/futbol-sala/futbol-sala.shtml>
25. Medina, A. (14 de julio de 2009). *monografias.com*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos81/el-futbol-sala/el-futbol-sala.shtml>
26. Miñambres, D. (2016). *Premiun madrid Global heatth care*.
27. Monasterio, A. (5 de Abril de 2016). *El blog de Fisioterapia*. Obtenido de El blog de Fisioterapia: <http://blogdefisioterapia.com>
28. Moreno, V. (14 de noviembre de 2017). *Virginia Moreno Fisioterapia*. Obtenido de <http://vmfisioterapeuta.com/> luxación de rótula
29. Mueller, M. J. (22 de octubre de 2010). *Revista asociacion Argentina Kinesiologia*. Obtenido de www.akd.org.org

30. Murillo Martinez, P. V. (1998). En P. V. Murillo Martinez, *Manual de medicina fisica* (pág. 65). Madrid España: Harcourt Brace de España S.A.
31. Murillo, M. (1998). *Crioterapia*. Madrid España: Harcourt Brace de España S.A.
32. Murillo, M. (1998). *Masoterapia*. Madrid España: Harcourt Brace de España S.A.
33. Murillo, M. (1998). Ultrasonido. En P. V. Martinez Murillo, *Manual de medicina fisica* (pág. 295). Madrid España: Harcourt Brace de España S.A.
34. Pineda E., C. H. (1986). *Metodologia de la Investigacion* (2da ed.). Washington D.C: Limusa.
35. Rodriguez, J. (29 de Mayo de 2015). *lafisioterapia.net*. Obtenido de lafisioterapia.net:
<http://www.lafisioterapia.net>
36. Sampieri, H. R. (2010). *Metodologia de la investigacion* (Jesus Marcs Chacon ed.). (J. M. Chacon, Ed.) Mexico DF: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A.
37. Sanchez, M. R. (2014). *Intervención fisioterapéutica en deportistas con esguince de tobillo, en clínica médica del instituto Nicaragüense de Deporte y clínica médica del servicio de fisioterapia de la UNAN-Managua , septiembre 2013-Enero 2014,Managua-Nicaragua*. Managua.
38. Sanchez, M. R. (2017). *Evaluacion de cuatro tratamientos fisioterapeuticoès en deportistas con lesiones de tobillo y rodilla, de los equipos futbol de la UNAN-Managua, en el año 2017*. Managua.
39. Sánchez, Z. (2019). Frecuencia y características del dolor de rodilla en deportistas de élite de atletismo: estudio transversal.
40. Sinelnikov, R. (1984). *Atlas de anatomia humana*. Habana: Mir.
41. Villota, X. M. (2014). Vendaje neuromusclar :efectos neurofisiologicos y el papel de las fascias. *Scielo*, 2. Recuperado el octubre de 2018, de www.scielo.org.co
42. Walker, B. (2010). *La anatomia de las lesiones deportivas*. España: Paidotribo.
43. Zavala Guerrero, L. L. (Diciembre de 2014). *Prevalencia de lesiones deportivas que afectan a jugadores de futbol campo*,. Obtenido de repositorio.unan.edu.ni:
<http://repositorio.unan.edu.ni/1039/1/35035.pdf>

44. Zavala, C. P. (2014). *Lesiones deportivas que afectan a jugadores de futbol campo, primera división masculina de la universidad nacional autónoma de Nicaragua Managua, agosto - diciembre 2014*. Managua.

Anexos

TABLA 10: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades/fechas	Octubre					Noviembre					Diciembre					Enero					Febrero				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Tutoría.	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x		x	x			
2. Entrega de cartas de solicitud de permiso		x																							
3. Entrega de cronograma de actividades.		x																							
4. Visita al área de entrenamiento				x																					
5. Entrevista a los practicantes de la disciplina de Fútbol Sala.				x																					
6. Primeras evaluaciones Fisioterapéuticas.				x																					
7. Análisis de los datos.				x																					
8. Aplicación de protocolos de tratamiento.					x	x	x	x	x	x															
9. Análisis de resultados esperados.												x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
10. Entrega de borrador																							x		
11. Pre defensa																							x	x	
12. Defensa																									x

Managua, 08 octubre del 2019

Ing. Jorge Isaac Ríos Medina

Director Bienestar Estudiantil (DBE)

Su despacho.

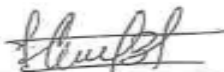
Estimado Ingeniero:

De la manera más atenta nos dirigimos a Usted para solicitarle la autorización de realizar un estudio monográfico: **Intervención fisioterapéutica en jugadores de fútbol sala con lesiones en la región de la rodilla, del equipo de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, octubre 2019 - enero 2020.** Para realizar dicho estudio en la clínica de fisioterapia Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) aplicaremos evaluaciones e intervención fisioterapéutica bajo la supervisión del Lic. Mijaíl Ramos Castillo.

Hacemos dicha solicitud, debido a que el protocolo se llevó a cabo con dicho título fue aprobado por el departamento de Fisioterapia de la UNAN-MANAGUA.

Esperamos contar con su apoyo a nuestra solicitud y poder concluir con el proceso de nuestra monografía.

Atentamente:



Br. Jessie Javiera Castillo Ruiz

Estudiante de Fisioterapia

Carné: 1002-5410



Br. Thelma Karina Caliz Chavarría

Estudiante de Fisioterapia

Carné: 1107-0500





CARTA DE CONSENTIMIENTO



Yo: _____

Nº. Identificación: _____ he sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados y/o difundidos con fines académicos, actué consciente y voluntariamente como colaborador, contribuyendo de forma activa. Recibiré una copia firmada por parte de los estudiantes de esta forma de consentimiento.

Firma del deportista

Fecha

Estudiantes:

He explicado al deportista _____ la naturaleza y los propósitos que tiene esta investigación, así mismo he explicado acerca de los beneficios que implica su participación en la encuesta. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si existe alguna duda.

Firma de Estudiantes

Fecha



Encuesta



Intervención fisioterapéutica en jugadores de Fútbol Sala del equipo de la Universidad Nacional de ingeniería UNI, con lesiones en la región de la rodilla en el periodo octubre 2019- enero 2020.

La presente encuesta tiene como objetivo conocer las características sociodemográficas y clínicas de los jugadores de Fútbol Sala de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI.

Fecha: ____/____/____

Marque con una X la casilla correspondiente a su respuesta.

Características Socio-demográficas.

Nombres y Apellidos: _____

Edad: <15 15-20 20-25 25-30 >30

Procedencia: Urbana Sub-urbana Rural

Escolaridad:

Sin estudios

Primaria: Completa Incompleta

Secundaria: Completa Incompleta

Universidad: Completa Incompleta

Estado civil:

Casado Soltero Divorciado Viudo

Trabaja: Si No

Ocupación: _____

Años de práctica deportiva: _____ Posición: _____

Fecha de ocurrencia de la lesión: _____

Diagnóstico: _____

Tipo de actividad en el momento de la lesión:

Calentamiento Entrenamiento Enfriamiento

Competencia Otro

1. Retorno inmediato sin restricciones a la actividad
2. Capaz de retornar con restricción
3. Incapaz de volver al momento
4. Capaz de retornar, pero el atleta o tutor decide que no

Referencia

1. Referido para asistencia adicional antes de retornar a la actividad. Sin referencia
2. Referencia al médico especialista
3. Fisioterapeuta
4. Transporte en ambulancia
5. Referencia a hospital
6. Otro.

Persona que asiste:

1. Médico
2. Fisioterapeuta
3. Entrenador
4. Otro

EXPLORACIÓN MUSCULO ESQUELÉTICA

Fecha: ___/___/___

Evaluator: _____

Nombre del paciente: _____

Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____ Ocupación: _____

Diagnóstico: _____ Fecha de la lesión: ___/___/___

I. DATOS SUBJETIVOS.

Historia Clínica:

Área y descripción de los síntomas:

Problema principal: _____ Mejorada: _____ Empeorada:

Constante: _____ Intermitente: _____ Agrava: _____ Mejora: _____

Síntomas durante el día: _____

Síntomas durante la noche: _____

Limitaciones funcionales en relación al segmento o miembro afectado:

II. DATOS OBJETIVOS.

Edema: Izquierdo _____ Derecho _____

Inflamación: Derecho _____ Izquierdo _____

Atrofia: Izquierdo _____ Derecho _____

Cicatriz: _____

Postura del segmento: _____

Postura del miembro afectado: _____

Palpación de piel: _____

Longitud del segmento: Izquierdo _____ Derecho _____

Longitud del miembro: Izquierdo _____ Derecho _____

Escala del dolor: **0**-----**10**

Ningún dolor

Máximo dolor

TABLA 11: PRUEBAS ESPECÍFICAS (RODILLA)

Pruebas Específicas	Evalúa	Der.	Izq.
Roce Rotuliano	Indica Condropatía Rotuliana.		
Aprehensión Rotuliano	Valora estabilidad de la rótula.		
Lachman anterior	Valora la ruptura del LCA.		
Cajón Anterior	Inestabilidad del LCA de la rodilla.		
Cajón Posterior	Inestabilidad del LCP de la rodilla.		
Mc Murray	Evalúa la Integridad de los Meniscos, su nivel de confiabilidad es del 89%.		
Prueba de tracción o compresión de Apley.	En la tracción indica alteración de la cápsula y ligamentos. Durante la Compresión evalúa lesiones meniscales.		
Thessaly	Integridad de los Meniscos, su nivel de confiabilidad es del 94%.		
Bostezo	Valora la estabilidad de los ligamentos colaterales de la rodilla		

Puntuación: Positiva: +

Negativa -

TABLA 13: CONTROL DE ESTUDIANTES UNI

No.	Nombres y apellidos	Diagnostico	Sesiones	Carrera	Núm. de carne
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

TABLA 14: ACTIVIDADES POR SEMANA

		Semana 1					Semana 2					Semana 3					Semana 4					Semana 5									
NO.	ACT.DIARIAS																														
1	C.C																														
2	CF																														
3	Ultrasonido																														
4	Masaje																														
5	Reed. Muscular																														
6	TENS																														
7	Vendaje Neuromuscular																														
	TOTAL																														

Tabla 15.Presupuesto

Rubro	Costo Unitario en C\$	Cantidad	Total C\$
V. Neuromuscular	680.00 C\$	3	2,040.00 C\$
Impresiones	24.00 C\$	8	24.00 C\$
Scanner	20.00 C\$	1	20.00 C\$
Copias	120.00 C\$	120	120.00 C\$
Transporte	7,600.00 C\$	1	7,600.00 C\$
TOTAL			9,804.00 C\$



Momentos de la firma de carta de consentimiento y llenado de entrevista que se realizó a los deportistas.

Práctica de jugadores de Ftbol sala.

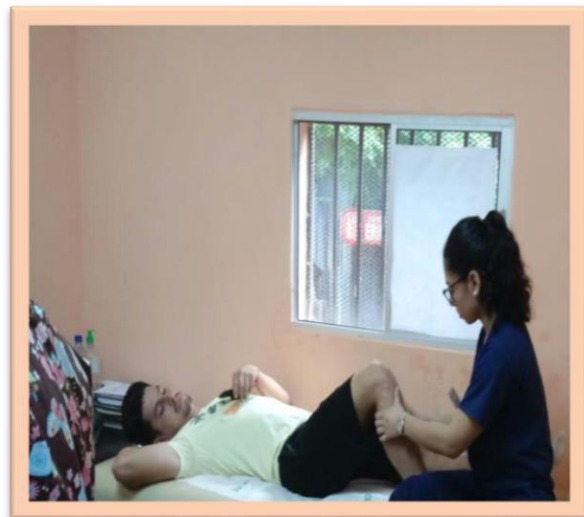


Pre-evaluación realizada



Pre evaluación,
medición articular.

Pre evaluación Pruebas
específicas de rodilla.



Aplicación de
tratamiento A.
Compresa
caliente.



← Aplicación del
tratamiento "A"



← Llenado de Fichas.



Fortalecimiento.

