

**INSTITUTO POLITECNICO DE LA SALUD**  
**“LUIS FELIPE MOCANDA”**  
**POLISAL**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

*“2021: Año del Bicentenario de la independencia de Centroamerica”*

***TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN FISIOTERAPIA***

**Tema:**

Intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021.

**Autor:**

- ✓ Br. Nathalya Lucia Bustos Bustos
- ✓ Br. María Edith Molina Téllez

**Tutor:**

- ✓ Msc. Marlon Rafael Sánchez Mayorga

**Managua, Nicaragua.**

**11 febrero, 2022.**

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

# Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>DEDICATORIA</b> .....	5
<b>CARTA AVAL DEL TUTOR</b> .....	6
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	3
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	6
<b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	7
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	9
<b>6. MARCO TEÓRICO</b> .....	10
<b>Miembro Inferior</b> .....	10
<b>RODILLA</b> .....	10
<b>Anatomía:</b> .....	10
<b>Planos y ejes:</b> .....	10
<b>Ligamentos:</b> .....	11
<b>Músculos:</b> .....	11
<b>Biomecánica:</b> .....	11
<b>Amplitud articular:</b> .....	12
<b>Sinergia muscular:</b> .....	12
<b>Lesiones:</b> .....	12
<b>TOBILLO</b> .....	13
<b>Anatomía</b> .....	13
<b>Fisiología:</b> .....	13
<b>Planos y Ejes</b> .....	14
<b>Biomecánica</b> .....	15
<b>Amplitud articular:</b> .....	15
<b>Sinergia muscular</b> .....	15
<b>Lesiones:</b> .....	15
<b>Deportes de combate (Taekwondo y Judo).</b> .....	16
<b>Taekwondo:</b> .....	16
<b>Judo:</b> .....	16
<b>Lesiones:</b> .....	17
<b>Tipos de lesiones</b> .....	17

<b>Características de lesiones</b> .....	18
<b>Clasificación de lesiones</b> .....	19
<b>Tratamiento Fisioterapéutico.</b> .....	22
<b>Termoterapia</b> .....	22
<b>Electroterapia:</b> .....	23
<b>El TENS:</b> .....	26
<b>Ultrasonido (US)</b> .....	28
<b>7. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	34
<b>8. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	35
<b>Tipo de estudio</b> .....	35
<b>Área de estudio</b> .....	36
<b>Población</b> .....	36
<b>Unidad de medicion</b> .....	36
<b>Matriz de Operacionalización de variable</b> .....	37
<b>Métodos técnicas e instrumento de recolección de datos</b> .....	40
<b>Procedimiento de recolección de datos</b> .....	48
<b>Plan de análisis y tabulación de los datos</b> .....	49
<b>9. RESULTADOS</b> .....	50
<b>10. DISCUSION DE RESULTADOS</b> .....	82
<b>11. CONCLUSIONES</b> .....	85
<b>12. RECOMENDACIONES</b> .....	86
<b>13. BIBLIOGRAFIA</b> .....	87
<b>Anexos</b> .....	<b>91</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios

Por siempre mantenerme de pie y cuidarme sobre todas las adversidades por las cuales pase en este tiempo, por su infinito amor y por enviar un Ángel a mostrarme la luz al final del camino en cada etapa de mi vida.

A mi tutor

Por ser ese Ángel el cual nos guio, nos dio esperanza, nos motivó a ser mejor cada día, por brindarnos una formación de calidad e inculcarnos el valor propio como profesionales, por ser nuestro mentor.

A mi familia

Por amarme tanto y cuidar de mí, por motivarme siempre a ser mejor persona, por hacerme feliz y sentirme tan completa con ellos, gracias por acompañarme en tantas noches de desvelos.

**María Edith Molina**

Agradezco a Dios

Mi padre celestial por su amor sin condición y darme la fuerza para seguir adelante, aun en medio de las dificultades y continuar con mis estudios, por nunca desistir de mí y enviar ángeles con una palabra de bendición dándome aliento y recordándome lo mucho que me ama.

A mi tutor

Por haber aceptado guiarnos en este proceso, por toda la paciencia y dedicación, por motivarnos a hacer bien nuestro trabajo y darnos una formación de calidad compartiendo sus conocimientos según su experiencia.

A mis padres.

Por apoyarme y alentarme a estudiar una carrera universitaria, por el sacrificio para que no me hiciera falta nada en el transcurso de estos años, por darme su amor y consejo y siempre creer en mí.

**Nathalya Lucia Bustos**

## **DEDICATORIA**

A Dios

Por permitirme llegar hasta acá y cumplir mi más anhelado sueño, tu bendición a diario me protege y me lleva por el camino del bien.

A mi Madre

Por ser el amor de mi vida, mi ejemplo a seguir, mi pilar, mi fuerza ante cualquier adversidad, el orgullo más grande en mi vida, mi mejor amiga y mi motivación en este proceso, a la persona que le debo todos mis logros, mi amor y toda mi voluntad.

A mi persona

Por confiar en mi misma, ser capaz, inteligente, perseverante, por aprender de mis errores y lograr este triunfo tan maravilloso porque sin mi dedicación nada de esto fuese realidad.

**María Edith Molina**

A Dios

Por permitirme llegar hasta aquí y haberme dado la bendición de estudiar esta carrera, por protegerme, cuidarme y resucitar esos sueños que un momento estuvieron enterrados y así alcanzar mis metas, la gloria y honra sea para Dios.

A mis padres

Por siempre estar para mi apoyándome, acompañándome en todo este proceso, por ser pilar fuerte en mi vida y motivo por el cual salir adelante y crecer como persona.

A mi persona

Por no haberme rendido y aprender a confiar en Dios y en mi misma de que tengo la capacidad de lograr lo que me proponga y en medio de mis temores aprendí a ser valiente.

**Nathalya Lucia Bustos**

## **CARTA AVAL DEL TUTOR**

### ***CARTA AVAL DEL TUTOR Y ASESOR METODOLÓGICO***

#### ***DE LA TESIS DE LICENCIATURA DE***

***Br. Nathalya Lucia Bustos Bustos y Br. María Edith Molina Téllez***

Por este medio, hago constar que el documento de Tesis de grado titulada ***“Intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021”***, elaborado por Br. Nathalya Lucia Bustos Bustos y Br. María Edith Molina Téllez, 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 Instituto Politécnico de la Salud, POLISAL de la UNAN-Managua.

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

Atentamente,

**Msc Marlon Rafael Sánchez Mayorga**

**Asesor metodológico**

**Clínica Universitaria**

**Vicerrectorado de Asuntos Estudiantiles**

**UNAN-Managua**

## 1. RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo Evaluar la intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021, se realizó un estudio descriptivo y correlacional de corte longitudinal. Fueron analizados datos sobre características sociodemográficas y características clínicas de los atletas dolor, atrofia, edema, fuerza muscular. Los análisis estadísticos fueron Correlación de Spearman y SPSS. Se obtuvieron como resultado del estudio la participación de 20 atletas que en su mayoría fueron de sexo masculino en edades comprendidas entre 19 a 26 años siendo todos estudiantes en su mayoría universitarios. Presentaron estatura media de 1.67m y peso medio de 69.5kg y según el índice de masa corporal el mayor porcentaje de los participantes se encontraban en peso normal. En su mayoría presentaba antecedentes de lesiones en rodilla y tobillo. El principal síntoma que recibieron fue dolor, de los cuales presentaron dolor mayormente en rodilla derecha y una mínima presento dolor en el tobillo izquierdo. El efecto de la intervención fisioterapéutica en los atletas que practican la disciplina de combate fue bueno y efectivo ya que se demostró que al recibir tratamiento fisioterapéutico preventivo antes del entrenamiento disminuyo la sintomatología en cada atleta y la incidencia de lesiones.

**Palabras clave: intervención, prevención, correlacionar.**

## 2. INTRODUCCIÓN

Las disciplinas de combate como Judo y Taekwondo son de alto rendimiento, somete al cuerpo a unas intensidades de cargas y de entrenamiento que pueden derivar en aparición de lesiones. En ellas son más comunes las lesiones por sobrecarga, esguinces, luxaciones, lumbalgias, lesiones en los ligamentos de la rodilla y meniscos, con una frecuencia que suele rondar en un 80%, tiende a presentarse en las extremidades inferiores y mas concretamente en rodilla y tobillo.

En el presente estudio se tomó como línea de investigación Salud Pública, donde se desarrolló la investigación con el propósito de prevenir las lesiones en los atletas que practican la disciplina de combate como lo es el Judo y Taekwondo. Como objetos de estudio para comprender el fenómeno se les realizó a los deportistas caracterización socio-demográfica, se describieron las características clínicas, se determinaron la relación entre las características sociodemográficas y clínicas con el grado de dolor, así como también se analizó el efecto de la intervención fisioterapéutica aplicados durante la investigación.

En el presente estudio se pretende prevenir las lesiones derivadas al tipo de deporte que realizan los atletas atendidos, estos podrían mejorar mediante la intervención fisioterapéutica a través del tratamiento aplicado. En cuanto al tipo de estudio contemplado podemos encontrar que es descriptivo, correlacional de tipo prospectivo, de corte longitudinal, de enfoque filosófico mixto. La población estuvo compuesta por 20 atletas activos de la disciplina de combate judo y taekwondo, como unidad de medición, los cuales debían cumplir criterios de inclusión como ser deportistas activo de las disciplinas, presentar sintomatología en rodilla y tobillo, haber firmado carta de consentimiento informado, aceptar participar en el estudio.

Se utilizó una carta de consentimiento informado, evaluaciones musculoesqueléticas, pruebas específicas ortopédicas y fichas de datos, con el objetivo de captar información pertinente para el desarrollo del presente estudio el cual es de gran relevancia ya que se pretende evitar al máximo el riesgo de lesión y mejorar el rendimiento deportivo.



### 3. ANTECEDENTES

#### Nacionales

Según un estudio realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2020 se demostró: La adecuada preparación física y el correcto uso de los implementos de protección en la disciplina de taekwondo son cruciales para disminuir los daños corporales que se pudiesen presentar. La investigación consistió en 22 atletas que practican la disciplina de taekwondo. al ser analizados se encontró mayor predominio en el sexo masculino, con rango de edades de 22 a 24 años, de procedencia urbana y mayor predominio en la facultad de ingeniería y en el estado psicológico se encontraban concentrados, motivados y sin miedo al momento de la competencia, además se determinó que la lesión más frecuente es la contusión dándose con mayor frecuencia a nivel de miembro inferior entre los rangos de edades de 19 a 21 años y que a menor calentamiento hay mayor posibilidad de sufrir lesión (Guitierrez , 2020)

Según un estudio realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2014 se demostró: que el 100% de los deportistas del equipo de judo de la universidad centroamericana (UCA) ha sufrido una lesión. De estas la que mayor incidencia tiene es fractura con 67% en miembros inferiores seguido por esguinces con mayor incidencia en miembros superiores con un 60% evidenciando que las regiones con mayor frecuencia de lesiones son los miembros superiores e inferiores, de igual forma se encontró que los índices de lesión de forma ocasional en el sexo masculino son más significativos que en las mujeres con un 77% en comparación a un 43% .sin embargo en las lesiones de tipo recurrentes son las mujeres en un 57% quienes representan el mayor índice de lesiones. El estudio se realizo captando del área de deportes a 20 practicantes de judo de ambos sexos masculino y femenino, entre las edades de 25 a más años con antecedentes de haber sufrido lesiones deportivas. (Landez, Hazzell, Cuarezma Rivas, Isamara, & Kenia , 2020) .

Según un estudio realizado en Managua Nicaragua 2015 se demostró: que las contusiones son las lesiones más frecuentes en los practicantes de la disciplina de taekwondo lo cual la lesión se da más en miembros superior, donde la mayoría de los practicantes de la disciplina son de sexo masculino entre las edades de 16 a 20 años, predominando los estudiantes que residen en el casco urbano y la mayoría son alumnos activos de la facultad de educación e idiomas. El presente estudio se llevó a cabo en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Se pretendió analizar el riesgo a sufrir lesiones deportivas en la práctica

de usando una guía de datos generales y encuestas para caracterizar a los practicantes según los datos sociodemográficos, determinar si los practicantes usan el equipo de protección adecuado durante la práctica y hacer un análisis sobre las lesiones más frecuentes sufridas en la práctica (Angulo Hernandez & Romero Silva, 2015)

### **Internacionales**

Según un estudio realizado en el servicio de cirugía ortopédica y traumatología Hospital san Francesc de Borja de Candía España, 2021 se demostró: La prevalencia de lesiones sufrida en la disciplina de Judo; En cuanto a los resultados, se registraron un total de 652 lesiones, en 63 hombres y 38 mujeres. Las regiones corporales más comúnmente lesionadas fueron las extremidades superiores 254 (38,95%). Las contusiones y los esguinces eran las lesiones más frecuentes y la técnica asociada con mayor frecuencia fue Seoi Nage. El número de lesiones fue mayor durante la competición si tenemos en cuenta el tiempo. La mayoría de las lesiones (74,1%) fueron de características leves, con un reposo deportivo menor a una semana y únicamente un 38,95% obligó al judoka a interrumpir la práctica deportiva (Hurtado, Montoliu, & Garcia Ochoa, 2021)

Según un estudio realizado en la facultad de medicina de la universidad del salvador 2018, se demostró: las lesiones deportivas en atletas de alto rendimiento, específicamente en los atletas de la disciplina de Judo, quienes en los últimos 3 años y según datos obtenidos por el Instituto Salvadoreño de los Deportes, han sufrido un incremento de este tipo de lesiones; siendo miembros superiores los más afectados, con luxaciones en hombros; seguido de los miembros inferiores, con esguinces de tobillos. Los atletas sufren constantemente diversas lesiones al momento del entreno entre las principales están: luxaciones, esguinces y tendinopatías, por poco tiempo de calentamiento, mala ejecución de algunas técnicas, y por el hecho de ya poseer lesión y no haberla tratado debidamente; al evaluar a los atletas después de la intervención con el protocolo, satisfactoriamente se observaron los buenos resultados, que este dejó en ellos, ya que cada prueba reveló una mejoría notoria en ellos, quedando el parámetro del malo vacío, es decir las pruebas finalizaron con resultados de bueno y regular, lo cual nos lleva a decir, que el protocolo de ejercicios de propiocepción da el aporte necesario en los judocas de desempeñarse con mejor habilidad y precisión (Lara de la cruz, Perdomo Ayala, & Rivas Mejia, 2018)

Según un estudio realizado en la facultad de ciencias de la salud de la universidad de Cauca Popayán Colombia tuvo como objetivo Caracterizar las lesiones deportivas en atletas caucanos, que se preparan para su participación en los Juegos Deportivos Nacionales 2015. realizado con los deportistas caucanos

con proyección a Juegos Deportivos Nacionales, atendidos en el servicio de Fisioterapia de la Unidad Biomédica de Indeportes Cauca. Los resultados fueron: El deporte que más lesiones presentó fue bádminton con el 100% de lesionados, seguido de judo con el 13,9%, fútbol de salón con el 12,1% y voleibol con el 8,7%; las tendinopatías y las lesiones ligamentosas ocuparon el primer lugar de incidencia con el 50,6% de las lesiones deportivas, la zona más comprometida correspondió a los miembros inferiores. Conclusiones: El estudio documenta las lesiones por cada práctica deportiva con la finalidad de realizar un programa de prevención y seguimiento a las lesiones, el cual redundará en el rendimiento de las ligas y en los resultados de los deportistas. (Villaquiran, Enmanuel, & Vernaza Pinzon, 2016)

## 4. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal la prevención de lesiones en los atletas que practican la disciplina de combate judo y taekwondo y de esta manera mejorar la salud física de los deportistas del recinto universitario Rubén Darío de la UNAN-Managua.

Los deportes de combate son parte de un conjunto de actividades que ofrece un enfrentamiento entre dos luchadores obteniendo importantes exigencias físicas, lo que implica a que haya un alto porcentaje de lesiones, ya que este deporte provoca un estrés extremo en el sistema musculo esquelético, por lo cual, es muy importante determinar la efectividad de protocolos de tratamiento fisioterapéutico dirigidos a disminuir la incidencia de lesiones en los deportistas.

El presente trabajo en estudio fue de gran importancia para poder determinar la efectividad de la intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones en los deportistas que practican la disciplina de Judo y Taekwondo de la UNAN-Managua, se realizó este estudio por medio de la intervención a diez deportistas que fueron intervenidos con tratamiento fisioterapéutico preventivo a lesiones de Rodilla y Tobillo y diez que no fueron intervenidos; con el propósito de dejar en evidencia la disminución de la incidencia de lesiones al ser tratados anterior al entrenamiento, que al mismo tiempo mejorarán la calidad de los deportistas.

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación podrán formar parte de antecedentes para futuras investigaciones que estén enfocadas al estudio de la prevención de lesiones en los deportistas de las disciplinas de combate Judo y Taekwondo.

## 5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones son un riesgo importante al practicar deporte de combate como lo es Judo y Taekwondo, si se analiza desde el ámbito de alto rendimiento, este deporte somete al cuerpo a unas intensidades de cargas y de entrenamiento que pueden derivar en aparición de lesiones o en el agravamiento de un sinnúmero de molestias. Los modos de lesionarse de un atleta en la disciplina de combate pueden ser, principalmente, de tres maneras distintas: lesiones producidas por accidente deportivo (una mala caída, contusión externa, auto traumatismos), las que acontecen por altas cargas de entrenamiento (microtraumatismos múltiples) y las relacionadas con los elementos del deporte (lugar y equipo de protección).

La lesión repercute negativamente en la formación de atletas, en la salud física de los mismos y en la consecución de éxitos deportivos, al lesionarse los tejidos más afectados son los articulares, seguidos del tejido óseo. Las regiones más afectadas son las extremidades inferiores, principalmente, rodillas, tobillos. La mayor parte de estas se producen por traumatismos directos recibidos, las lesiones más frecuentes en estos deportistas fueron esguinces, ruptura de ligamentos, contusiones, lesión de meniscos y distensión muscular, por lo tanto, Es necesario implementar medidas preventivas para reducir la prevalencia de las mismas. Por las razones anteriormente mencionadas que afectan en el desempeño de los atletas, la intervención a realizar es de manera anticipada mediante un protocolo de tratamiento fisioterapéutico a aplicar, para determinar su eficacia en la prevención de lesiones en atletas de combate. Lo cual se desarrolló en el Gimnasio del recinto universitario Ruben Dario UNAN-Managua, donde entrenan distintas disciplinas de combate como Judo, Karate do, Taekwondo y sambo.

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

¿Cuál es el resultado de la evaluación del tratamiento fisioterapéutico en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021?

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

1. ¿Cuáles son las características socio-demográficas en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021?
2. ¿Cuáles son las características clínicas de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021?
3. ¿Cuál es la relacion entre las características sociodemograficas y clinicas con el grado de dolor de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021?
4. ¿Cuál es el efecto de la intervencion fisioterapeutica en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021?

## 6. OBJETIVOS

### General:

- ✓ Evaluar la Intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021.

### Específicos:

1. Identificar las características sociodemográficas de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.
2. Describir las características clínicas de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.
3. Relacionar las características sociodemográficas y clínicas con el grado de dolor de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.
4. Analizar el efecto de la intervención fisioterapéutica en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.

## 6. MARCO TEÓRICO

### **Miembro Inferior**

El miembro inferior o miembro pelviano es cada una de las dos extremidades que se encuentran unidas al tronco a través de la pelvis mediante la articulación de la cadera. Tienen la función de sustentar el peso del cuerpo en la posición bípeda y hacer posible los desplazamientos mediante la contracción de su potente musculatura. Los miembros inferiores corresponden a las regiones anatómicas cadera, muslo, rodilla, pierna, tobillo y pie (Navarro, 2021).

### **RODILLA**

#### **Anatomía:**

El complejo articular de la rodilla está conformado por las articulaciones femorotibial y patelofemoral.

**Capsula articular:** La articulación femorotibial está constituida por los cóndilos femorales y por los platillos tibiales. Se clasifica como sinovial (posee cápsula articular y membrana sinovial), compuesta (dentro de la misma cápsula articular se encuentra el extremo distal del fémur y el proximal de la tibia y peroné), compleja (hay presencia de menisco), ovoide (cóndilos femorales convexos y platillos tibiales cóncavos) y modificada (presenta dos grados de libertad de movimiento).

La articulación patelofemoral está conformada por la patela o rótula y por la tróclea femoral. Se clasifica como sinovial, compuesta, en silla ya que la tróclea femoral es cóncava en sentido medial y lateral y convexa en sentido superior e inferior. La patela es convexa en sentido medial y lateral y cóncava en sentido superior e inferior y no modificada porque presenta dos grados de libertad.

#### **Planos y ejes:**

- En el plano sagital y alrededor de un eje transversal se realizan los movimientos de flexo-extensión
- Eje longitudinal movimientos de rotación interna y externa.



## **Ligamentos:**

Los ligamentos son fibras resistentes en forma de banda que conectan un hueso con otro. Los cuatro ligamentos de la rodilla conectan el hueso del muslo (fémur) con el hueso de la espinilla (tibia) y estabilizan el movimiento de la rodilla.

- El ligamento cruzado anterior (LCA) y el ligamento cruzado posterior se cruzan dentro del centro de la articulación de la rodilla y estabilizan los movimientos de la rodilla hacia adelante y hacia atrás.
- El ligamento lateral interno y el ligamento lateral externo conectan los huesos de la pierna a los costados de la rodilla y estabilizan los movimientos de lado a lado. (Blaht Jr & Husney, 2021)

## **Músculos:**

**Músculos extensores:** Músculo cuádriceps, se inserta en la base de la rótula y su cara anterior, al llegar al polo inferior de la rótula se forma el tendón rotuliano y desde aquí se dirige hacia abajo hasta llegar a la tuberosidad anterior de la tibia.

## **Músculos flexores:**

- En la cara interna: Semimembranoso: El más posterior e interno de los músculos flexores de la rodilla, lo encontramos por detrás del cóndilo interno.
- Músculos de la pata de ganso superficial: La componen el semitendinoso, grácil y sartorio; se insertan por debajo de la tuberosidad tibial interna.
- En la cara externa: Tendón del bíceps crural que llega a insertarse en la cabeza del peroné. Tracto iliotibial o cintilla de Maissiat, que cubre la cara anteroexterna y se inserta en el tubérculo de Gerdy en la tibia. (L & Garcia, 2019).

## **Biomecánica:**

La articulación de la rodilla o femorotibial de la cual define como una articulación bicondilea es decir que, con dos cóndilos, tiene como principal movimiento la flexo-extensión, pudiendo de forma accesoria efectuar movimientos rotatorios cuando la rodilla se encuentra en flexión, a esto también se puede decir que el eje de la diáfisis del fémur no se encuentra en la prolongación del eje del esqueleto de la pierna formando el valgo fisiológico.

Principalmente la rodilla cuenta con un solo grado de libertad de movimiento, esto es flexión y extensión esto permite a la rodilla regular la distancia de separación del cuerpo con el suelo, esto lo consigue alejando

acercando o alejando el extremo de la pierna a la raíz de la misma, es decir, acercando o alejando del glúteo

Además de este principal sentido de libertad la rodilla cuenta de manera accesoria, con un segundo sentido de libertad, que se presenta solamente en la flexión, este movimiento es de rotación sobre el eje longitudinal de la pierna.

La articulación de la rodilla desde el punto de vista mecánica es sorprendente, ya que realiza dos funciones que pueden ser contradictorias.

- Debe poseer mucha estabilidad cuando se encuentra en extensión completa, en este punto es donde la rodilla soporta todo el peso del cuerpo.
- Debe poseer gran movilidad en la flexión, a que durante la marcha debe proveer al pie una buena orientación. (Aserudla, 2019)

#### **Amplitud articular:**

- Flexión: 150°
- Extensión: 10°

#### **Sinergia muscular:**

- Extensores: cuádriceps
- Flexores: isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso), grácil, sartorio, poplíteo.

#### **Lesiones:**

Lesiones de rodilla que se presentan con frecuencia, especialmente en deportistas, son las siguientes:

- Esguince: en este tipo de lesión, uno o varios ligamentos de la rodilla han sufrido un excesivo estiramiento, debido a una tracción o retorcimiento.
- Distensión: un músculo o un tendón han sufrido demasiado estiramiento.
- Lesiones en el cartílago de la rodilla: los cartílagos de la rodilla, llamado meniscos, tienen forma de medialuna y actúan como amortiguadores de la articulación.
- Rotura de ligamentos: es una lesión habitual en deportistas profesionales, especialmente en los deportes donde hay que correr, parar, saltar y cambiar de dirección con frecuencia, como por ejemplo en el fútbol.

## **TOBILLO**

### **Anatomía**

El tobillo está conformado por la tibia, peroné, astrágalo y calcáneo, divididos en dos articulaciones la tibioastragalina y la subastragalina, que permiten la dorsiflexión, flexión plantar, inversión y eversión.

La articulación tibioastragalina está compuesta por tibia, peroné y astrágalo. La articulación subastragalina está formada por el astrágalo y el calcáneo, que están separados del escafoides tarsal, cuboides y cuñas por la articulación mediotarsiana o de Chopart.

La tibia y el peroné están unidos por una membrana interósea y la sindesmosis; ésta última estabiliza la articulación tibioperoneoastragalina también llamada mortaja.

En la parte posterior del astrágalo se identifica el tubérculo del astrágalo o proceso posterior, se divide en dos tubérculos, uno medial y otro lateral; son un buen marcador anatómico porque entre ellos transcurre el tendón flexor del primer dedo y, justo en el tubérculo lateral, se inserta el ligamento peroneoastragalino posterior. El cuello del astrágalo forma el techo del seno tarsiano y el piso el calcáneo, aquí se localizan los ligamentos astragalocalcáneo y cervical. El calcáneo es el hueso más grande, largo y fuerte del pie. En la cara medial se identifica el sustentaculum tali, es el sitio de inserción de uno de los fascículos del ligamento deltoideo y por debajo de éste se localiza el tendón flexor del primer dedo en los cortes coronales. (Zaragoza Velasco & Fernandez Tapia, 2013)

### **Fisiología:**

El tobillo es una articulación sinovial de tipo bisagra altamente congruente, en la que el astrágalo encaja perfectamente en la mortaja formada por las superficies articulares (Panesso, Trillos, & Guzmán, 2008)

La articulación del tobillo se halla formada por la tróclea astragalina y por la mortaja tibioperonea. Ambas poseen unas características anatómicas que condicionan la biomecánica de la articulación.

La tróclea astragalina tiene forma de un segmento de cilindro de unos 105º. En el plano horizontal es de 4 a 6 mm más ancha por delante que por detrás. Debido a esta forma en cuña, los planos que pasan por sus bordes laterales son convergentes hacia atrás formando un ángulo abierto hacia adelante de unos 5º.

Vista por su parte superior, la superficie de la tróclea es ligeramente acanalada, lo que contribuye a su estabilidad dentro de la mortaja.

En el plano longitudinal, las caras laterales son muy diferentes: la interna se halla poco desarrollada y su arco total es ligeramente inferior al de la externa. Esta última es mucho más amplia y su arco es superior; su radio de curvatura es mayor que el de la interna. Esta morfología hace que, cuando existe un movimiento de flexoextensión en el plano sagital, haya otro de aducción-abducción en el plano transversal.

La mortaja tibioperonea está formada por la parte más distal de los huesos de la pierna. Por parte de la tibia intervienen 2 superficies articulares: la cara inferior de su extremidad distal, que, al igual que la tróclea astragalina, es más ancha por delante que por detrás, y la cara externa del maleolotibial para articularse con la cara interna del astrágalo. Por parte del peroné interviene la parte interna del maleoloperoneal, que se articula con la carilla correspondiente del astrágalo.

Los 2 maléolos son ligeramente divergentes en su porción anterior para adaptarse a la parte anterior de la tróclea astragalina; también los planos que pasan por las carillas articulares de ambos maléolos son convergentes hacia atrás.

El maléolo interno tibial se halla poco desarrollado y su principal acción mecánica es mantener las fuerzas de tracción que le llegan a través del ligamento deltoideo. El maléolo externo peroneal es mucho más potente y distal que el interno, y encaja con la amplia carilla articular del astrágalo. Trabaja a compresión impidiendo que el talón se derrumbe en valgo.

Como vemos, pues, la mortaja tibioperonea encaja exactamente con la tróclea astragalina. Tiene forma de un semicilindro de unos 65º, es decir, cubre más de la mitad de la superficie troclear, lo que confiere una gran estabilidad a la articulación.

Independientemente de la morfología ósea comentada, que confiere al tobillo una gran estabilidad, existen también unas estructuras capsulo ligamentosas que participan en la estabilidad de la articulación y que este concepto, el astrágalo quedaría encerrado en un círculo elástico con unos topes óseos: el pilón tibial, los maléolos y la subastragalina. La cápsula y los ligamentos de la articulación tibioperoneoastragalina serían los responsables de dar elasticidad al conjunto. (Voegeli, 2003)

### **Planos y Ejes**

- Plano frontal eje transversal, movimientos de flexión dorsal y flexión plantar
- Plano transversal eje longitudinal de la pierna permite los movimientos de inversión y eversión.

## **Biomecánica**

La articulación del tobillo o tibiotalariana, es la articulación tibial del miembro inferior, en la cual condiciona los movimientos de la pierna en relación al pie en el plano sagital, se comprende que de acuerdo a sus funciones es indispensable para la marcha, siendo este una articulación cerrada y monopodal, es decir, que soporta en su totalidad el peso del cuerpo. En conjunto con el pie vemos que se efectúan por tres ejes: eje transversal que pasa por el vértice de los maléolos; un eje vertical, continuación del tibial; para la aducción y abducción y un eje anteroposterior, para los movimientos de inversión y eversion del pie. (Kapandji A. I., 2011)

### **Amplitud articular:**

Amplitud de movimiento (ADM) es el rango de movimiento de una o varias articulaciones. (Taboadela, 2007)

- Flexión Plantar: 45°
- Flexión dorsal: 10-20°
- Inversión: 45°
- Eversión: 20°

### **Sinergia muscular**

- Flexión Plantar; Gastronecmio, solo y plantar.
- Flexión dorsal: Tibial anterior
- Inversión: Tibial posterior
- Eversión: Peroneo largo y peroneo corto. (Barahona, 2014)

### **Lesiones:**

**Esguince:** es una lesión en los ligamentos. Los esguinces pueden tardar algunas semanas o hasta varios meses en sanar completamente

**Fractura:** Una fractura es una ruptura de un hueso. También pueden ocurrir lesiones en otras partes del tobillo como los tendones, que unen los músculos al hueso, y los cartílagos, que amortiguan los roces e impactos de las articulaciones.

**Luxaciones:** La luxación de tobillo es una lesión poco frecuente, pero que generalmente está asociada a traumatismos de gran violencia como accidentes de tráfico o deportivos. Este tipo de lesión se diferencia de los esguinces ya que sucede cuando se desplaza algún hueso que forma parte de la articulación.

**Tendinopatía de Aquiles:** afectación tendinosa que puede englobar a las células tendinosas, a la matriz extracelular o a ambas. el tendón de Aquiles no tiene una vaina sinovial verdadera, pero está rodeado por un paratendón (tejido areolar graso que separa el tendón de su vaina). El dolor inicial de la tendinitis del tendón de Aquiles está producido por afectación del paratendón más que del propio tendón.

### **Deportes de combate (Taekwondo y Judo).**

Los deportes de combate son aquellos en los cuales dos o más adversarios, bajo ciertas reglas se enfrentan en un espacio común, en un tiempo determinado, luchando entre sí en búsqueda de vencer al adversario. aparte de la técnica dentro de los mismos se necesita fuerza, resistencia, rapidez, movilidad, potencia, ritmo, coordinación y, flexibilidad, entre otras cosas. Las técnicas usadas pueden ser clasificadas en tres dominios: el golpe, el agarre, y el uso de un arma. Algunas reglas del encuentro se especializan en un área, mientras que otras permiten la superposición.

#### **Taekwondo:**

El taekwondo se destaca por la variedad y espectacularidad de sus técnicas de patadas y, actualmente, es uno de los sistemas más conocidos. El taekwondo se basa fundamentalmente en artes marciales mucho más antiguas como el kung fu o wu shu chino, en algunas de sus técnicas a mano abierta, el taekkyon coreano en la forma y realización de los golpes con el pie, y en el karate-do japonés (estilos Shūdōkan y shotokan), de donde obtiene los golpes con el puño, varios de los golpes a mano abierta.

#### **Judo:**

El judo es un deporte de combate, el cual se basa en derribar o proyectar al contrario contra el piso, éste suele ponerse en práctica sobre un tatami (superficie que amortigua las caídas de los peleadores), la indumentaria que se suele utilizar es denominada “Yudogui” la cual es bastante resistente a los roces y jalones, este deporte es bastante exigente y por ello es necesario llevar a cabo una preparación tanto física (técnicas y táctica) como psicológica para que el atleta pueda cumplir con la exigencias del mismo.

## **Lesiones:**

El sistema locomotor está formado por el sistema osteoarticular, es decir, huesos, articulaciones y ligamentos, además de músculos y tendones. Habiendo dicho esto se debe de enfatizar en que los miembros inferiores están diseñados para soportar el peso del cuerpo, responsables del desplazamiento por lo que sin duda las convierte en candidatas preferentes a todo tipo de lesiones y traumatismos.

Normalmente dichas lesiones tienen mayores frecuencias en la práctica de actividades físicas de alto rendimiento como es en el deporte, que aunque es de gran aporte a la salud de las personas, se ha dejado comprobado que conlleva inherentemente a tener cierta frecuencia de lesiones, por ejemplo en deportes tales como el fútbol, esgrima, basquetbol o taekwondo, pero que desafortunadamente también podemos encontrar lesiones en miembros inferiores por motivos de desplazamientos en suelos de naturaleza inestables e irregulares como por ejemplo aceras, socavones, escaleras, empedrados.

Los cánones estéticos y las imposiciones de la moda son, en muchas ocasiones, un auténtico factor multiplicador para el riesgo de presentar lesiones en las extremidades inferiores. Plataformas desmesuradas, suelas imposibles, tacones de todo tipo, calzados opresivos o sujeciones insuficientes del pie son algunas de las «ayudas» que imponemos a nuestras extremidades inferiores para que cualquier paseo o actividad cotidiana tenga una elevada probabilidad de acabar en la consulta de un traumatólogo. (Antonieta Garrote, 2003)

## **Tipos de lesiones**

De acuerdo a Rosendo Berengüí Gil (2010) las lesiones de miembro inferior tienen una incidencia alta de acuerdo a estudios clínicos, de los cuales existe una frecuencia en ciertas lesiones tales cuales:

- **Contusiones:** Es una comprensión del músculo por un traumatismo directo y resulta del choque de las masas musculares contra una superficie dura y el hueso.
- **Esguinces:** Es una lesión de los ligamentos por distensión o estiramiento excesivo, torsión o rasgadura, acompañada de hematoma e inflamación y bastante dolor que impide continuar moviendo la parte lesionada. Los Esguinces tienen una clasificación de tres tipos de acuerdo a la gravedad de la lesión, esto son primer, segundo y tercer grado.
- **Luxaciones:** Una luxación es una separación de dos huesos en el lugar donde se encuentran en la articulación, de tal manera que uno de los huesos que conforman dicha articulación no se encuentre en su porción normal.

- **Desgarres Musculares:** Es la lesión del tejido muscular, generalmente fibras interiores, que va acompañada de hemorragia provocada por la rotura de los vasos sanguíneos que recorren el musculo afectado, provocando un dolor muy intenso, esta descrito por quien se ve afectado como una “Clavada de Aguja”, lo que a esto impide realizar contracción alguna.
- **Tendinopatía:** La tendinopatía es la inflamación, irritación o hinchazón de un tendón y puede ocurrir como resultado de una lesión, uso excesivo de esa parte o por envejecimiento a medida que el tendón pierde elasticidad. Cualquier acción que ponga en tensión de forma repetida y prolongada los músculos de una zona determinada puede causar tendinitis en los tendones de esa zona muscular.

### Características de lesiones

- **Contusiones:**

De acuerdo a su morfología las Contusiones se caracterizan:

- a. Erosión: gradual destrucción por desgaste de una superficie, como la de una mucosa o de la epidermis, como consecuencia de un proceso inflamatorio, lesiones u otros efectos, son superficiales, de coloración rojiza y tiene características de lesiones leves.
- b. Hematoma o Equimosis: Traumatismo cerrado que rompe vasos de pequeño calibre, dando como resultado una acumulación de sangre, causados por una hemorragia interna. (García-Alonso, 2015)

- **Esguinces:**

Se puede decir que los esguinces se caracterizan por ser una lesión articular traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores, cuando una articulación se ve forzada más allá de sus límites anatómicos normales se originan cambios adversos en los tejidos microscópicos y macroscópicos, dando un resultado procesos de edematización e inflamación (Álvarez, y otros, 2018)

- **Luxaciones**

Las luxaciones se caracterizan por:

- a. Dolor: Intenso en el momento de producirse la luxación, se agudiza al menor intento de movilización.
- b. Deformidad: Características para cada tipo de luxación, es consecuencia de los desplazamientos de los extremos articulares.



- c. Posición del miembro: Típica para cada tipo de luxación
- d. Fijación elástica: Hay resistencia invencible al intentar movilizar el miembro luxado y se provoca dolor. (Rosa, 2014).

- **Desgarres Musculares:**

De acuerdo a la literatura podemos decir que los desgarres musculares en sus diferentes clasificaciones está caracterizado por un foco de distensión muscular de la fibra muscular de manera espontánea, dando como resultado desgarros parciales o totales. Se comprende que es una lesión traumática al musculo en el cual sufre de laceración de mayor o menor número de fibra encargadas de la contracción muscular, así como el tejido conjuntivo que las envuelve. Es de este modo que existe un proceso doloroso, en lo que respecta a la inflamación, edema, hemorragia y un hematoma cutáneo. (Soto Perez & Salazar Lara, 2008)

- **Tendinopatía:**

La tendinopatía efectivamente se caracteriza por ser una lesión por movimientos repetitivos, en el cual al realizar dichos movimientos reiteradas veces ocasiona estrés o fatiga, a esto se puede referir que caracteriza por molestias musculo-esqueléticas localizadas sobre el tejido conectivo, sobre todo en tendones y sus vainas, acarreado dolor, inflamación y limitación de rangos de movimientos (Getino & Iglesias, 2012).

## **Clasificación de lesiones**

- **Contusiones:**

De acuerdo en función de los aspectos considerados plasmados anteriormente podemos decir que las Contusiones, de acuerdo a las manifestaciones clínicas, se dividen en tres tipos o grados:

- a. **Contusiones 1er grado:** Suelen ser lesiones muy localizadas, y se caracterizan por presentar un daño mínimo, concretado principalmente en la rotura de vasos sanguíneos de muy pequeño calibre o capilares. Estas roturas se traducen en manchas en la piel. En unos casos vemos punteado hemorrágico, lo que se conoce como petequias. En otros casos esas manchas son tan numerosas que forman un continuo, denominada equimosis o sugilaciones, lo que en lenguaje coloquial llamamos “Moretones”.

- b. **Contusiones 2do grado:** Son aquellas contusiones en las que, debido a rotura de vasos de mayor calibre, se produce un cumulo importante de líquido ocupando un espacio o incrementando el volumen de la zona. En estas contusiones se produce una respuesta inflamatoria aguda, responsable de un edema de una intensidad variable. Cuando la rotura afecta a vasos sanguíneos, se produce un acumulo de sangre extravasada. Lo que recibe el nombre de Hematoma.
- c. **Contusiones 3er grado:** Se caracterizan por presentar una zona central necrótica, que llamamos escara. Se trata de un tejido definitivamente desvitalizado, y por tanto insensible y pálido (García-Alonso, 2015)

➤ **Esguinces:**

Los esguinces, se clasifican de acuerdo al grado de la lesión en:

- a. **Esguinces de I grado:** con distensión leve de los ligamentos, sin laxitud articular asociada, con ruptura de menos del 5% de las fibras.
- b. **Esguinces de II grado:** distensión moderada de los ligamentos, acompañado de inestabilidad articular, con ruptura del 40-50% de fibras.
- c. **Esguince de III grado:** los ligamentos además de ser elongados, se desgarran pudiendo llegar a romperse, además de lesionar los tendones y tejidos adyacentes. (Bustamante & Alanoca, 2013)

➤ **Luxaciones:**

Entre la clasificación según el traumatismo tenemos:

- a. **La subluxación:** Es el desplazamiento parcial de la articulación debido a un estiramiento de los tejidos blandos que se encuentran a su alrededor. Este tipo de luxaciones tiende a causar problemas que afectan de forma directa a la biomecánica del cuerpo, ya que tienden a aprisionar los nervios que se encuentren más cercanos a la articulación reduciendo así la movilidad articular.

- b. **Luxación total:** Una luxación total se caracteriza por la salida completa de la cavidad articular en donde se unen los huesos.
- c. **Luxación anterior y posterior:** Se puede hablar de luxación anterior una vez que la cabeza del hueso se desplaza en hacia adelante y cuando lo hace hacia atrás se le llama luxación posterior. (González, Sequera, & M., 2019)

➤ **Desgarres Musculares**

Los desgarres musculares se clasifican en tres tipos o grados:

- a. **Distensión muscular (grado I):** La lesión ocurre cuando el musculo se alarga hasta el límite de su elasticidad. Los pacientes refieren dolor muscular severo sin dolor localizado a la palpación. Esta entidad es indistinguible de una contractura muscular. Se trata de lesiones fundamentalmente microscópicas.
- b. **Desgarro parcial (grado II):** Se trata de una lesión más extensa que se produce cuando el musculo se esfuerza más allá del límite de su elasticidad. Afecta a más de 5% de la sustancia muscular, pero no afecta a toda su extensión transversal. En el momento de la lesión, el paciente experimenta un “tirón” acompañado de un dolor local intenso de aparición súbita.
- c. **Desgarro total (grado III):** Su presentación clínica es muy similar a la rotura parcial; sin embargo, en esta entidad persiste la impotencia funcional total. (Soto Perez & Salazar Lara, 2008)

➤ **Tendinopatía:**

De acuerdo a la literatura existe una clasificación con respecto a la tendinopatía, dando como referencia las patologías clínicas a la que se ven expuestas con más frecuencias los tendones del cuerpo humano, identificados por los movimientos repetitivos que crean un estrés al mismo, estos son:

- a. Tendinitis del manguito rotador:
- b. Epicondilitis
- c. Epitrocleitis
- d. Tendinitis del rotuliano
- e. Tendinitis rotuliana
- f. Fascitis Plantar

## **Tratamiento Fisioterapéutico.**

### **Termoterapia**

Se denomina termoterapia a la aplicación de calor o frío, con el objetivo de contribuir a la salud. Por supuesto que hay que tener un punto de referencia y precisar qué se considera calor o frío en fisioterapia; se parte del hecho de que el organismo humano presenta siempre una temperatura corporal que se considera normal (36 a 37 ° C) y que es imprescindible para el desempeño fisiológico del proceso metabólico. Todas las temperaturas que se sitúan por debajo de la sensación de confort se suelen calificar, en general, como “frío”, aunque la llamada “temperatura indiferente” se sitúa, en el agua, entre los 29 y 33 °C, y al aire libre en los 22 °C.

### **Indicaciones**

Es eficaz para aliviar el espasmo muscular asociados a esguinces agudos o lumbalgia. Los músculos contracturados volverán a sus condiciones normales con reposo en cama y aplicación frecuente de compresas.

También es útil en tendinitis o bursitis aguda dado que ayudan a eliminar al espasmo muscular de la articulación afectada (durante la fase aguda de estas enfermedades se obtiene mejores resultados con la aplicación de compresas frías). Las compresas húmedas calientes también son muy eficaces en el tratamiento en el dolor en las rodillas. Otras enfermedades que las compresas húmedas calientes tienen efectos benéficos son:

- Abscesos agudos.
- Cistitis
- Distenciones
- Esguinces
- Mialgias
- Neuritis
- Sinovitis
- Tenosinovitis, Etc.

### **Contraindicaciones**

- Anestesia en el área a tratar.
- Enfermedades cardiovasculares
- Tumores malignos

- Trastornos sensoriales
- Ciertas condiciones de artritis

### **Efectos de la termoterapia.**

- Aumento de la permeabilidad de la membrana celular, permitiendo una mayor entrada de nutrientes y oxigenación y mejorando la salida de los catabólicos.
- Mejora el metabolismo celular provocando un efecto “cellkilling” moderado que estimula la reconstrucción de nuevos tejidos.
- Produce cambios importantes en las reacciones enzimáticas.

### **Efectos Tisular y Orgánico –Reacciones Fisiológicas:**

- Mejora los procesos de reparación tisular, por el aumento de la permeabilidad de la membrana. - Modifica la viscosidad de líquidos y coloides orgánicos, lo que mejora su desplazamiento.
- Aumenta la elasticidad de los tejidos conectivos, mejorando las propiedades visco elásticas del tejido colágeno, lo que influye en la disminución de la rigidez articular.
- Modifica el “umbral” del dolor - Incrementa el flujo sanguíneo y linfático, lo que produce un claro efecto antiinflamatorio.
- Tiene una acción antiespasmódica por su interacción con los corpúsculos de Golgi.
- Tiene un efecto analgésico, al activar a través de las terminaciones nerviosas periféricas, determinados segmentos del “asta posterior” de la médula espinal. - Se utiliza en la terapia contra el cáncer (Cordero, 2008).

### **Electroterapia:**

La electroterapia es un tratamiento fisioterapéutico que utiliza la corriente eléctrica para estimular zonas del organismo afectadas por el dolor nervioso, inflamaciones, músculos atrofiados y lesiones osteomusculares. También es muy apreciada en el sector del deporte porque contribuye a la pronta recuperación después de intensos entrenamientos deportivos. En la aplicación de la terapia se pueden utilizar tres tipos de corrientes: corrientes analgésicas, corrientes antiinflamatorias y corrientes de estimulación muscular.

En cuanto al equipo para su aplicación, generalmente se utilizan unas almohadillas con electrodos que son adheridas a la piel para transmitir estimulación eléctrica a la zona afectada. Durante las sesiones de electroterapia la corriente eléctrica es dirigida y aplicada bajo control, creando una sensación de relax en

el cuerpo del paciente. La terapia es indolora, no invasiva y con efectos secundarios mínimos. (crepon & Doubrere, 2012)

El tipo de tratamiento de electroterapia que se debe aplicar dependerá de la evaluación médica realizada a cada paciente; no obstante, estos son los tratamientos de electroterapia más utilizados por los fisioterapeutas:

1.- Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutanea (TENS). Consiste en la aplicación de corriente eléctrica para controlar el dolor crónico o agudo. Mediante el equipo TENS se administran pulsaciones de estimulación eléctrica en los nervios sensoriales, logrando de esta forma un efecto analgésico sobre el dolor. La técnica es no invasiva, sencilla y sin efectos secundarios importantes.

2.- Electroterapia Interferencial (IFT). Esta técnica consiste en la estimulación eléctrica de baja frecuencia para el alivio del dolor, estimulación muscular, aumento del flujo sanguíneo y reducción de edemas en los tejidos. IFT actúa esencialmente sobre los tejidos nerviosos, por ello, los resultados más rápidos y eficaces se observan en el alivio del dolor y en la estimulación de los músculos.

3.- Estimulación Muscular Eléctrica (EMS). En la aplicación de esta terapia se utiliza un equipo con electrodos que son adheridos a la piel, para generar impulsos que estimulen a las neuronas motoras y causen contracción muscular. También se le conoce como terapia de entrenamiento muscular, porque su efecto es parecido al que se obtiene cuando se ejercitan los músculos.

### **Beneficios en la aplicación de la electroterapia**

Dependiendo de la afección o lesión, del tiempo de la misma y su evolución, los pacientes suelen experimentar los siguientes beneficios:

1.- Control sobre el manejo del dolor. Esta terapia representa una excelente alternativa para quienes padecen dolor crónico y se mantienen bajo la toma de medicamentos calmantes. Es no invasiva, no crea adicción, no tóxica y mejora la calidad de vida del paciente.

2.- Prevención de la atrofia muscular. Cuando un músculo es inmovilizado a consecuencia de alguna enfermedad o lesión, esta situación puede desencadenar en una atrofia muscular. La atrofia conlleva a la rigidez, dolor y desgaste de la musculatura.

Mediante la electroterapia y su técnica de Estimulación Muscular Eléctrica (EMS) se estimula la contracción de los músculos. Y a través de la técnica de Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS) se logra la disminución del dolor vinculado a la atrofia.

3.- Efecto sanador a través de la circulación sanguínea: el aumento en la circulación del flujo sanguíneo crea un efecto regenerador y sanador en el organismo. La sangre oxigenada transporta mayores nutrientes a las células beneficiando la regeneración de los tejidos dañados, y por ende se incrementa la capacidad orgánica en la curación de heridas.

Mediante una buena circulación se eliminan las perjudiciales toxinas, estimulando el funcionamiento de un cuerpo más saludable.

4.- Reducción del dolor de tipo nervioso. Para los pacientes que sufren dolor de origen nervioso como hormigueo, ardor en brazos y piernas, entumecimiento, dolor en todo el cuerpo, se aplica la técnica de Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS). Mediante la terapia TENS se envían pulsaciones eléctricas de baja intensidad y baja frecuencia que inducen un efecto de analgesia en el cuerpo. (Ignis centre, 2020)

### **Aplicación de la electroterapia**

La electroterapia con fines terapéuticos se puede aplicar como técnica individual o para complementar tratamientos médicos convencionales. Estas son algunas afecciones que pueden ser tratadas con sesiones de electroterapia:

- Artritis reumatoide
- Atrofia muscular por inmovilización
- Codo de tenista
- Dolor agudo o crónico en articulaciones
- Dolor en hombro, muñeca o cadera

- Edemas
- Enfermedad degenerativa de las articulaciones
- Férula de espinilla
- Incontinencia urinaria
- Mala circulación de retorno
- Necesidad de potenciación muscular
- Neuralgia posterphética
- Osteoartritis espinal
- Parálisis facial
- Problemas de cicatrización
- Síndrome del túnel carpiano
- Zonas inflamadas (Meneses, 2010)

### **Electroterapia de baja frecuencia:**

Tiene como característica principal, el hecho de tener frecuencias por debajo de 1000 Hz, estas modalidades terapéuticas son muy utilizadas en la práctica diaria, aunque se pueden emplear como tratamiento único, generalmente se aplica de manera combinada con algún otro agente físico y con el ejercicio terapéutico. Se ha ganado su popularidad por las aplicaciones con objetivos fundamentalmente analgésicos, tanto con el tratamiento del dolor agudo, como en el dolor crónico.

### **El TENS**

Es una modalidad terapéutica para el control del dolor agudo y/o crónico.

- Técnica analgésica  $\mathcal{A}$  Aplicación local de impulsos eléctricos alternos mediante la colocación de electrodos sobre la superficie de la piel.

### **Parámetros eléctricos**

- El impulso eléctrico puede representarse gráficamente como una onda bifásica, que puede ser simétrica o asimétrica (Figura 1). Parámetros:
- Frecuencia (hertzios) – Intensidad (miliamperios) – Duración (microsegundos)



• Frecuencia: N° de impulsos/ unidad de tiempo. Se mide en Hertzios (Hz) o pulsos por segundo (pps). Frecuencias altas (60-100 Hz) producen una sensación de “hormigueo” sobre la zona estimulada. Frecuencias bajas (< 10 Hz) a la intensidad adecuada  $\Rightarrow$  contracción muscular.

• Intensidad: Se mide en miliamperios (mA). Suele estar graduada entre 0 - 90 mA. La intensidad debe ser suficiente para que el paciente note una sensación de hormigueo agradable.

• Anchura del pulso: Tiempo que dura el flujo de corriente en cada pulso. Se mide en microsegundos ( $\mu$  s). A medida que se incrementa aumenta el área de parestesia y la capacidad de penetración del campo eléctrico en tejidos profundos (entre 100-500  $\mu$  s.) (Abel, 2009)

### **Indicaciones**

Dolores agudos y crónicos localizados, tanto de origen somático como neuropático.

- Dolor asociado a alteraciones de nervio periférico. - Neuropatías post-traumáticas. - Distrofia simpática refleja (DSR) - Muñón doloroso
- Dolor muscular y miofascial
- Dolor articular - AR/ OA 4. Dolor agudo - Dolor postoperatorio - Dolor postraumático

### **Contraindicaciones**

- Marcapaso cardiaco
- Dolor de etiología no determinada. Aplicación en la cara anterior del cuello (hipertensión refleja)

### **Colocación de los electrodos**

- Sensibilidad de la piel normal. Inspeccionar la piel (heridas o alteraciones dermatológicas).
- El flujo iónico recorre su trayecto yendo desde el polo positivo (ánodo) hacia el polo negativo (cátodo). Se recomienda colocar el electrodo - (negro) en posición proximal o sobre la zona más álgica. El electrodo + (rojo) se colocará en posición distal.
- La posibilidad de utilizar 2 canales (4 electrodos) puede ampliar el área a estimular. La disposición de los electrodos puede adoptar diversos patrones. (Arce, Electroterapia, 2005)

## Ultrasonido (US)

- Las ondas sónicas (espectro acústico) se clasifican según su frecuencia en:  $\frac{3}{4}$  Infrasonidos, Sonidos y Ultrasonidos ( $> 20\ 000$  Hertzios = 20 KHz)
- US: O.S. con frecuencia más alta que la detectable por el oído humano.
- Utilización en Medicina:  $\frac{3}{4}$ Terapéutico: 0.5 – 3 MHz.  $\frac{3}{4}$ Diagnóstico: 1 – 10 MHz.
- Medicina Física  $\text{Æ}$  US en el tratamiento de lesiones de las partes blandas.
- La propagación de la energía ultrasónica por los tejidos biológicos depende de las propiedades de absorción de los mismos, así como de la densidad de cada tejido.

## Anatomía del equipo

- Generador de alta frecuencia proporciona electricidad por medio de un cable coaxial al electrodo del transductor.
- El transductor contiene un cristal hecho de cuarzo o de cerámica sintética. El cabezal de sonido también incluye un aislante y una placa frontal de metal que sirve como superficie para el aplicador.
- Transductor: Dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía acústica. Parte clave del aparato de US.
- Efecto piezoeléctrico (vibración de un cristal como consecuencia de la aplicación de la corriente eléctrica).
- El material piezoeléctrico más utilizado en el cristal es el cuarzo. Otros materiales: circonato titanato de plomo, titanato de bario, níquel y ferrita.
- La unidad tiene un cronómetro conectado directamente al interruptor y una pantalla digital que muestra la salida del No total de watts (vatios), así como los watts/cm<sup>2</sup> de la superficie de la cabeza de sonido.

## Efectos fisiológicos

- E.F. que se producen como consecuencia del calentamiento de los tejidos se denominan efectos térmicos. Se utiliza el US con el objetivo primario de elevar la temperatura en los tejidos situados a una profundidad de 5 cm o más.
- Se acepta generalmente que el calor produce los siguientes efectos:
  1. Aumenta la extensibilidad del colágeno.

2. Disminuye la rigidez articular.
3. Eleva el umbral del dolor.
4. Reduce el espasmo muscular.
5. Ayuda a movilizar el edema, los exudados y los infiltrados inflamatorios.
6. Aumenta el flujo sanguíneo.
7. Aumenta el metabolismo local.
8. Aumenta la velocidad de conducción nerviosa (Arce, 2005)

### **Tipos de cabezales**

- Diversos modelos, diseño ergonómico o anatómico.
- El cabezal o aplicador alberga al transductor piezoeléctrico o electrostrictivo.
- Actualmente se usan discos cerámicos electrostrictivos. Entre los titanatos, el de plomo-circonio es el más ventajoso por ser menos sensible a los cambios de temperatura y resistir mejor los golpes.

### **Parámetros para su aplicación**

- Extender un agente de acoplamiento con el cabezal del transductor para luego ajustar la intensidad al nivel deseado.
- Si se selecciona la intensidad cuando el cabezal no está en contacto con el agente acoplante se puede producir daño al cristal.
- Agentes acoplantes: - Debido a que las ondas sonoras dependen de la colisión molecular para su transmisión, se debe usar un agente acoplante para reducir la atenuación en la interfase tejido-aire.  
- El medio acoplante tiene que presentar buenas cualidades como lubricante, de manera que el aplicador se pueda deslizar sobre la piel sin demasiada fricción. - Aceite mineral, glicerina, preparados comerciales (geles c/s efecto terapéutico)

### **Modalidades de aplicación**

US Continuo

US Pulsátil (pulsado)

- En US Tx se pueden producir efectos mecánicos sin efectos térmicos. Los pulsos de onda, en comparación con la onda continua, permiten un período de descanso para que se produzca un enfriamiento.

- La mayoría de las unidades de US terapia pueden producir US continuo o pulsátil. Con el US continuo la intensidad del sonido permanece constante a lo largo del tratamiento, mientras que el US pulsado es interrumpido periódicamente. (Arce, 2005)

### **Formas de aplicación**

El US puede ser administrado mediante 2 técnicas:

- Técnica móvil: Se recomienda con US continuo de manera que se distribuya la energía lo más uniformemente posible en la zona a tratar. El aplicador se desplaza muy lentamente (4 cm/seg.) de forma longitudinal o circular.

### **Indicaciones**

- Empleo del US conjuntamente a técnicas de estiramiento Æ aumentar ROM.
- Síndromes de sobrecarga. Alta afinidad de los US por las proteínas (abundantes en los tendones). Ejem: tendón de Aquiles, rotuliano, etc.
- Espasmos musculares, responden bien al tratamiento con ultrasonidos, calor o hielo.
- Rigidez articular o de las estructuras capsulares. Ejem: capsulitis adhesiva del hombro.
- Zonas con calcificaciones patológicas. Ejem: La bursitis subdeltoidea calcificada.
- Liberación de adherencias.
- Efecto analgésico: Reducción del espasmo muscular Æ control del dolor.

### **Contraindicaciones y Precauciones**

- No aplicarse en la fase aguda y subaguda (termoterapia profunda)
- No aplicarse sobre partes del SNC u órganos reproductores.
- Procesos vasculares. Ejem: Tromboflebitis.
- Procesos sépticos agudos de cualquier etiología
- No aplicar US en el abdomen de gestantes por la posibilidad de lesión fetal.
- No aplicar en cardiópatas sobre el ganglio estrellado o en la región precordial Æ posibilidad de desencadenar reflejos con cambios en la F.C.
- No aplicar en las fracturas en fase de consolidación (controversial).
- Epífisis de crecimiento en los niños.
- Presencia de implantes metálicos.

- No se debe sentir dolor durante su aplica (Arce, 2005)

### **Masaje deportivo.**

Es una técnica de fisioterapia dirigida de forma específica al deportista y que tiene como objetivo mejorar su rendimiento deportivo, cuidar su cuerpo y acelerar su recuperación tras las lesiones y también evitarlas.

**El masaje deportivo** consiste en la utilización de diferentes técnicas de masaje con diferentes fines:

- Calentar los músculos antes de la competición, oxigenándolos y aportándoles flexibilidad.
- Recuperación y descarga de los músculos mediante masajes de drenaje linfático y retorno venoso.
- Relajar los músculos y al propio deportista en los momentos previos a la competición.
- Para mejorar su rendimiento.
- Para evitar lesiones musculares.
- Para el tratamiento de lesiones y acelerar la recuperación del deportista

### **Manipulaciones que se emplean.**

- **Frotación:** Deslizamos las manos sobre la piel provocando afluencia de sangre en la superficie. Se trata de una maniobra muy relajante debido al amplio y uniforme contacto de nuestra mano sobre la piel.
- **Fricción:** Las manos no se deslizan sobre la piel, sino que es la piel la que se desliza sobre las estructuras situadas debajo mediante la presión de la mano y su movimiento. Estimula la circulación y permite eliminar adherencias. El masaje transverso profundo es una maniobra de fricción especial que evita que los tejidos de cicatriz de una lesión se adhieran a los sanos.
- **Percusiones:** Golpeteos realizados con diferentes partes de la mano que resultan sedantes con poca cadencia y estimulantes si aumentamos la velocidad.
- **Presiones:** Se trata de aplicar una presión con nuestras manos en una zona corporal transmitiendo una sensación reconfortante y al mismo tiempo apretando el músculo provocamos que entre sangre nueva en él.
- **Amasamientos:** Se estruja y retuerce el músculo para eliminar productos de desecho en profundidad. Es una maniobra fundamental para eliminar la fatiga muscular.
- **Vibración** Se realiza con una contracción de los músculos del brazo que transmite un cierto temblor a nuestra mano y a la masa muscular del deportista. Es una maniobra muy sedante.

- **Drenaje venoso y linfático:** Se utilizan movimientos muy suaves y lentos para favorecer el paso de la linfa a los ganglios linfáticos y así eliminar productos de desecho (Castro Blanco, 2008)

## **Tipos de masaje deportivo**

### **De calentamiento**

Es un masaje estimulante previo a la competición o el entreno, a una cadencia más bien rápida para activar la circulación y calentar los músculos. Mejora la elasticidad muscular y previene lesiones musculares. El masaje es un método de calentamiento pasivo. Es interesante ya que permite reducir el gasto de energía que emplea el deportista en un calentamiento activo. Se busca aumentar la circulación y la temperatura y se manipularán especialmente los grupos musculares que van a intervenir preferentemente en la actividad posterior. Es interesante en condiciones de frío o en deportistas que recientemente han superado una lesión muscular, aplicar con el masaje algún ungüento que proporcione calor (lo cual hay que probar antes en un entrenamiento por si existe reacción adversa o alérgica). La velocidad de maniobra será más o menos rápida y la profundidad media. Friccionaremos también las articulaciones porque el masaje estimula la producción de líquido sinovial, nutriente de las articulaciones, de tal forma que si existe una sobrecarga en la misma con el masaje aumentamos el flujo de sangre y linfa favoreciendo el restablecimiento de su función normal. El tiempo empleado en el masaje de calentamiento varía entre 5 y 30 minutos, Biriukov (1998:188). Este masaje influye en el sistema nervioso: aumenta la velocidad de respuesta motora. El masaje de calentamiento es efectivo si se realiza el entreno o competición en los 10 minutos siguientes. Las maniobras empleadas serán: Frotación Amasamiento Percusiones.

Objetivos: Preparación física y psíquica de nuestro cuerpo para ese esfuerzo. Aumenta la amplitud de movimiento de las articulaciones Mejora la oxigenación muscular

### **Durante la competición**

Se suele utilizar en el descanso de un partido o entre pausas de eliminatorias. Nos permite recuperar los músculos sobrecargados, disminuir la fatiga y mantener en buen estado los músculos. Además, permite que no se enfríe el deportista en el intervalo entre pruebas.

Objetivos: Relajación psíquica Mantener músculos en buen estado. Maniobras que se utilizan: Percusiones suaves, Vibraciones, Amasamientos suaves, Estiramientos. (Castro Blanco, 2008)

### **Después de la competición (recuperación).**

El masaje incrementa la reabsorción de toxinas, favorece el retorno venoso y la difusión del ácido láctico al sistema linfático. Elimina la fatiga y relaja al deportista. Es un masaje general pero que trabaja especialmente los músculos sobrecargados. Favorece una vuelta al trabajo rápida al acelerar la recuperación muscular. Es un masaje lento a profundidad media alta. Maniobras que se utilizan: Drenaje venoso y linfático, Amasamientos, Fricciones, Presiones, Vibración.

### **Masaje de entrenamiento**

Debido a las largas sesiones de entreno en tiempo o en número que hoy en día se realizan, es imprescindible para mantener en buen estado la musculatura. Se puede realizar antes del entrenamiento, después o en ambos casos. Se utilizarán preferentemente fricciones y amasamientos prestando especial atención a posibles puntos dolorosos. Maniobras utilizadas: Frotación, Amasamientos, Percusiones, Vibración, Fricción.

### **Efectos**

- Puede aumentar y disminuir la sensibilidad, reducir el dolor.
- Regula el tono muscular. Aumenta el flujo sanguíneo. Aumenta el intercambio de gases.
- En relación al sistema nervioso el masaje puede relajar, pero también estimula, depende de la técnica empleada.
- Elimina las células muertas de la piel, aumenta temperatura y flujo sanguíneo.
- Mejora la movilidad de las articulaciones. Disminuye la fatiga muscular.
- Favorece la eliminación de productos de desecho el organismo Aumenta la eliminación de orina.
- Favorece la actividad intestinal.
- Aumenta la oxigenación. Reduce el tiempo de recuperación.
- Relajación psíquica.

## **7. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Las lesiones de rodilla y tobillo en deportistas que practican la disciplina de combate Judo y taekwondo en la UNAN Managua, podrían mejorar mediante la intervención fisioterapéutica a través del tratamiento evaluado en el presente estudio.



## 8. DISEÑO METODOLÓGICO

### **Tipo de estudio**

Según Hernández, Fernández & Baptista afirma que el estudio descriptivo, correlacional, busca especificar las propiedades, características, perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre conceptos o variables.

Esta investigación es de tipo descriptivo, porque sus objetivos específicos permitieron describir las características sociodemográficas e identificar hallazgos subjetivos y objetivos de la población en estudio.

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el análisis de datos cuantitativos e información cualitativa, así como su integración y discusión holística y sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del Enfoque Filosófico Mixto de Investigación (Hernández R. F., 2014)

Los estudios de corte longitudinal explican que los diseños longitudinales son los que representan datos a través del tiempo en puntos o periodos para hacer inferencias respecto al cambio sus determinantes y consecuencias. Estudia las variables a lo largo, que varía según las características del problema y variables de estudio. Aquí el tiempo SI es importante, ya sea porque el comportamiento de las variables se mide en un periodo dado o porque el tiempo es determinante en la relación Causa-Efecto. (Hernández R. F., 2014)

Este estudio es prospectivo “porque registra la información según la ocurrencia de los hechos, permite estudiar la relación temporal entre causa y efecto y sus variables están destinadas a ser manipuladas” (Hernández R. F., 2014)

Los estudios experimentales se caracterizan por la introducción y manipulación del factor causal o de riesgo para la determinación posterior del efecto. Para esa manipulación se organiza la muestra en dos grupos. Uno es el grupo de "estudio" o "experimental" y el otro es el grupo "control". En el primero se aplica la variable independiente, o sea, el factor de riesgo, para luego medir el efecto o variable dependiente. En el otro, no se aplica la variable independiente, solo se mide el efecto. La base del estudio está en comparar este efecto en ambos grupos.

## Área de estudio

Gimnasio de Judo y Taekwondo de la UNAN-Managua, estando ubicado en RURD, donde se ofrece la práctica de los deportes de combate.

## Población

La población estuvo compuesta por 20 atletas activos de la disciplina de Judo y taekwondo, seleccionados a través de criterios de inclusión expuestos a continuación. El 50% eran de la disciplina de judo y el otro 50% eran de la disciplina de taekwondo.

## Unidad de medicion

Deportistas de la disciplina de Judo y Taekwondo de la Universidad Nacional Autonomas de Nicaragua (UNAN-Managua).

- **Criterios de inclusión:** Ser deportistas activo de las disciplinas de combate (Judo y Taekwondo), presentar alguna sintomatología en rodilla y tobillo, haber firmado carta de consentimiento informado y aceptar participar en el estudio.
- **Criterios de exclusion:** No ser deportistas activo de las disciplinas de combate (Judo y Taekwondo), no presentar sintomatologías en rodilla y tobillo, no haber firmado la carta de consentimiento informado.

### Matriz de Operacionalización de variable

Objetivo general: Evaluar la Intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021.

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariable	Indicadores o variable operativa	Escala de medición	Instrumento
Identificar las características sociodemográficas de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.	Características sociodemográficas	Social	-Escolaridad -Ocupación -Deporte	Ordinal Ordinal	Ficha de datos
		Demográficas	-Procedencia -Edad -Sexo	Nominal C. Discreta Nominal	
Describir las características clínicas de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.	Características clínicas	Miembros inferiores	-Talla -Peso -Diagnostico -Limitaciones funcionales en relación al segmento o miembro afectado -Escala del dolor -Problema Principal -Síntomas por el día	Ordinal Nominal Nominal C. Discreta Nominal	Evaluación Musculoesquelética

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Síntomas por la noche</li> <li>-Edema</li> <li>-Atrofia</li> <li>-Inflamación.</li> <li>-Cicatriz</li> <li>-Postura de miembro</li> <li>-Palpación de piel</li> <li>-Longitud del miembro derecho</li> <li>-Longitud del miembro Izquierdo</li> <li>-Movimiento activo</li> <li>-Contracción isométrica</li> <li>-Prueba funcional muscular</li> <li>-Arco de movimiento activo y pasivo.</li> <li>-Pruebas específicas Ortopédicas</li> <li>-Tipo de lesión</li> <li>-Muscular</li> <li>-Ósea</li> <li>-Nerviosa</li> </ul>		
--	--	--	--	--	--

			-ligamentosa -Área afectada -Antecedentes de lesiones		
Relacionar las características sociodemográficas y clínicas con el grado de dolor de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.		Miembros inferiores	-Dolor -Edad -Sexo -Deporte -IMC	C. Discreta C. Discreta	Evaluación Musculoesquelética
Analizar el efecto de la intervencion fisioterapeutica en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.	Efecto de los tratamientos de fisioterapia	Miembros Inferiores	-Grados de dolor -Tratamiento fisioterapéutico	C. Discreta C. ordinal	Evaluación Musculoesquelética

## Métodos técnicas e instrumento de recolección de datos

De acuerdo al enfoque de esta investigación por el uso de y análisis de datos cuantitativos e información cualitativa, así como su integración y discusión holística y sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del *Enfoque Filosófico Mixto de Investigación* (Hernández R. F., 2014)

En cuanto al nivel de compromiso de investigador, la investigación se adhiere al Paradigma Socio-Crítico, de acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo a los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto, 2014)

### ➤ Método observacional

El método de observación pretende recoger el significado de una conducta, a través del sistema de observación más adecuado. Sí control de las posibles variables extrañas que distorsionarían los datos. Con dicho control se pretende que la variable o variables independientes sean las únicas responsables directas de los valores de la o las variables dependientes. (Anguera, 2012)

En cuanto al enfoque plasmado en la presente investigación, y dado por el análisis de datos cuantitativos e información cualitativa, así como su integración y discusión holística y sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del *Enfoque Filosófico Mixto de Investigación* (Hernández R. F., 2014).

### ➤ **Técnica Encuesta:**

La técnica de encuesta es una técnica ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz, de la cual se obtiene resultados representativos de una población o universo en estudio, de tal manera que permite facilitar el proceso de investigación. (Anguita, J.R., & Campo, 2003)

Según López-Roldán & Fachelli,(2015) se dará cuenta en primer lugar de una definición o caracterización de la encuesta como instrumento de la investigación científica. Estableceremos los rasgos y las condiciones de la encuesta, tanto como técnica concreta para la producción-recogida de información como método de investigación en la se involucran de forma coordinada múltiples técnicas y etapas del proceso de investigación, para la generación de información de calidad.

### **Instrumento**

El instrumento usado fue la evaluación musculo esqueléticas, que se utiliza comúnmente por fisioterapeutas al momento de realizar evaluaciones y es un instrumento estandarizado el cual está compuesto por tres grandes aspectos los cuales son: datos generales del paciente, datos subjetivos y datos objetivos. Cabe mencionar que solo utilizaron algunos acápites de la evaluación musculo esquelética, que eran los que le daban más salida a los objetivos planteados, los cuales fueron: datos generales, limitación articular, escala del dolor, frecuencia del dolor, ubicación el dolor, edema, palpación de la piel, atrofia, cicatriz, inflamación, medición de longitud del miembro, movimiento Activo, prueba isométrica, prueba funcional muscular.

### **Validación y pilotaje de los Instrumentos de recolección de datos**

Se realizó validación de instrumento para medir el instrumento a consulta para revisar si reunió los criterios de calidad, se apegó al diseño de una prueba de validación. Los criterios evaluados fueron la coherencia, y la claridad con la que están redactados los ítems. Esta primera versión del instrumento también se aplicó a un grupo piloto de 6 atletas.

Una vez concluida la revisión del instrumento por el grupo de atletas y efectuada la prueba piloto, se hicieron modificaciones en la redacción del ítem 6 ítem. El instrumento final para su aplicación a la muestra de sujetos consta de 15 ítems divididos en dos. Para la evaluación de la consistencia interna se utilizó el alfa cronbach, y la validación de constructo.

La tabla 1 muestra El análisis de consistencia interna de las 15 Variables incluidas. El coeficiente alfa de Cronbach total del instrumento fue 0.808 superando el valor de 0.70 (valor mínimo sugerido por Frías-Navarro, 2004). Considerándose excelente para ser utilizado en investigaciones, El número de elementos corresponde al número de preguntas consideradas en el instrumento.

Tabla 1. Estadístico de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
0,808	0,808	72

Fuente: Encuesta piloto

Se utilizó una ficha de datos lo cual está compuesta por un conjunto de datos estandarizados lo cuales son la edad, sexo, deporte, talla, peso, IMC, procedencia, escolaridad, antecedentes de lesiones, área afectada, tipo lesión y por las pruebas ortopédicas de rodilla y tobillo utilizadas para determinar posibles diagnósticos y está compuesta por ELY'S, Lachman anterior y posterior, Prueba de cajón anterior y posterior, Mac Murray, Thesalia, Maniobra de bostezo, Thompson, Prueba de inestabilidad ligamentosa.



**TABLA DE DESCRIPCIÓN DE LOS PROTOCOLO DE TRATAMIENTO EN ESTUDIOS**

Tratamiento	Descripción
<p><b>Compresas húmedas calientes</b></p>	<p>Se aplicará compresas húmedas calientes envuelta en una toalla durante 10 min en la zona dolorosa, la temperatura de la misma fue de 71° constantemente se estuvo revisando para evitar riesgos de quemaduras en el paciente con el fin de cuidar la integridad del paciente.</p> <div data-bbox="753 598 1200 1045" data-label="Image"> </div>
<p><b>TENS</b></p>	<p>Se colocaron 4 electrodos en la rodilla o tobillo lateral, medial, anterior o posterior (esto fue muy variable de acuerdo a la zona de dolor) para aplicar corriente de baja frecuencia o TENS, el cual tenía una frecuencia de 2-10 pps y una duración de pulso de 200-300us durante 10 minutos. Al encender el electro estimulador, se le explico al paciente que empezaría a sentir una especie de hormigueo o de golpecitos y que cuando empezara a sentirlos avisara para modular correctamente la intensidad, de igual forma se le dijo que si la corriente estaba muy fuerte lo expresara para volver a modularla.</p>



**U/S**

Luego se continuo con la aplicación del US terapéutico, a una dosis de  $0.8 \text{ w/cm}^2$  con una longitud de onda de 1 MHz y un ciclo de trabajo del 100% todo esto durante 5 minutos.  
Se utilizó gel transductor para deslizar el cabezal sobre las estructuras a tratar.

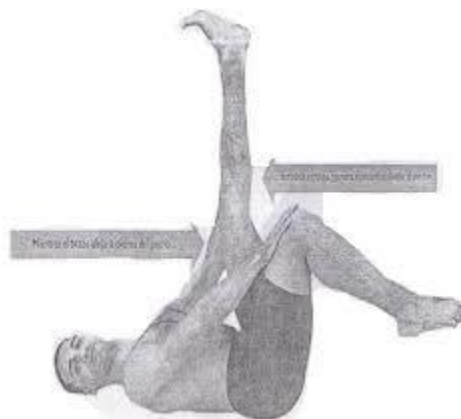


**Ejercicios terapéuticos**

Se ejecutaron ejercicios terapéuticos que en este caso serán isométricos: el primer ejercicio el paciente está sentado con la piernas estiradas y ligeramente separadas, se le pide al paciente que apriete los cuádriceps durante 10 segundos y que descanse. Este ejercicio se repetirá 10 veces.



Ejercicios activos flexo/extensión, con la pierna contraria flexionada, se le pide al paciente que realice el movimiento de estirar y flexionar la pierna afectada lo máximo posible sin que aparezca dolor. Este ejercicio se realizará en 3 series de 10 repeticiones.



Extensión de rodilla, Sentado en el suelo, con las piernas estiradas y apoyado sobre las manos por la espalda, coloca una alfombra enrollada por debajo de la rodilla. Presiona con fuerza hacia el suelo provocando

una extensión de la rodilla durante 20 segundos. Después realiza el mismo ejercicio con la otra pierna. 3 series de 20 segundos con cada pierna



sentadillas o squats, La posición inicial es de pie con el cuerpo recto y luego realizar una flexión de rodillas de casi 90° y volver a la posición inicial. realiza 3 series de 12 repeticiones cada una.



ejercicio de Tijeras, implica realizar una flexión de rodillas con una pierna por delante de la otra. realiza 3 series de 12 repeticiones cada una



**Masaje deportivo**

Se iniciará con masaje superficial en dirección de caudal a craneal, se colocará un rollo por debajo de la rodilla para cuidar la articulación de la rodilla, luego se realizarán movimientos pasivos en cada una de las articulaciones (dedos, tobillo, rodilla) de 10 a 15 movimientos, luego se realizará movimientos de amasamiento profundo suave y con firmeza, y movimientos de percusión con una velocidad rápida finalizando con amasamiento, percusiones y masaje superficial de caudal a craneal.



## **Procedimiento de recolección de datos**

Se entregó una carta de consentimiento informado a los deportistas para aplicar el formato de evaluación musculoesquelética de esta manera se extraerán los datos para posteriormente ser procesados con fines académicos. El formato de la carta de consentimiento informado se presenta en anexos.

Los instrumentos de recolección de datos se le emplearon de manera simultánea siguiendo el orden que a continuación se expondrá: Se les facilitó una carta de consentimiento informado al director del departamento de deporte y a los entrenadores de los atletas, posteriormente a los atletas que practican las disciplinas de Taekwondo y judo de la UNAN-Managua, con el fin de obtener la autorización. Posterior al consentimiento informado se le realizó la aplicación de la primera evaluación musculoesquelética y pruebas específicas a cada uno de los atletas, estos instrumentos se aplicaron de manera individual a cada uno de los seleccionados en su primera visita a entrenamiento, al iniciar la semana realizando la toma de datos a través de los instrumentos, con el fin de analizar los resultados obtenidos en el estudio. Cabe destacar que los datos de este estudio fueron recolectados durante 4 semanas consecutivas, donde se aplicó el instrumento de valoración musculoesquelética en etapa pre y post evaluativa, instrumento de pruebas ortopédicas y una encuesta, como también de manera simultánea la implementación de los tratamientos fisioterapéuticos.

## 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.

Fueron realizados los Análisis de Contingencia pertinentes, (crosstab análisis), para todas aquellas variables paramétricas, a las que se les aplicó la prueba de Correlación de sperman. El coeficiente de correlación de sperman permite demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando  $p \leq 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada de  $\rho = 0$ . Además de la aplicación de la prueba T de student, para comparación de tratamiento.

## 9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación se obtuvieron de una población total de 20 atletas de las disciplinas de combate Judo y Taekwondo, los cuales cumplieron con criterios de inclusión como, Ser deportistas activo de las disciplinas de combate (Judo y Taekwondo), presentar alguna sintomatología en rodilla y tobillo, haber firmado carta de consentimiento informado y aceptar participar en el estudio. De lo cual se obtuvo como resultado:

1. Identificar las características sociodemográficas de los atletas que practican la disciplina de combate Judo y Taekwondo.

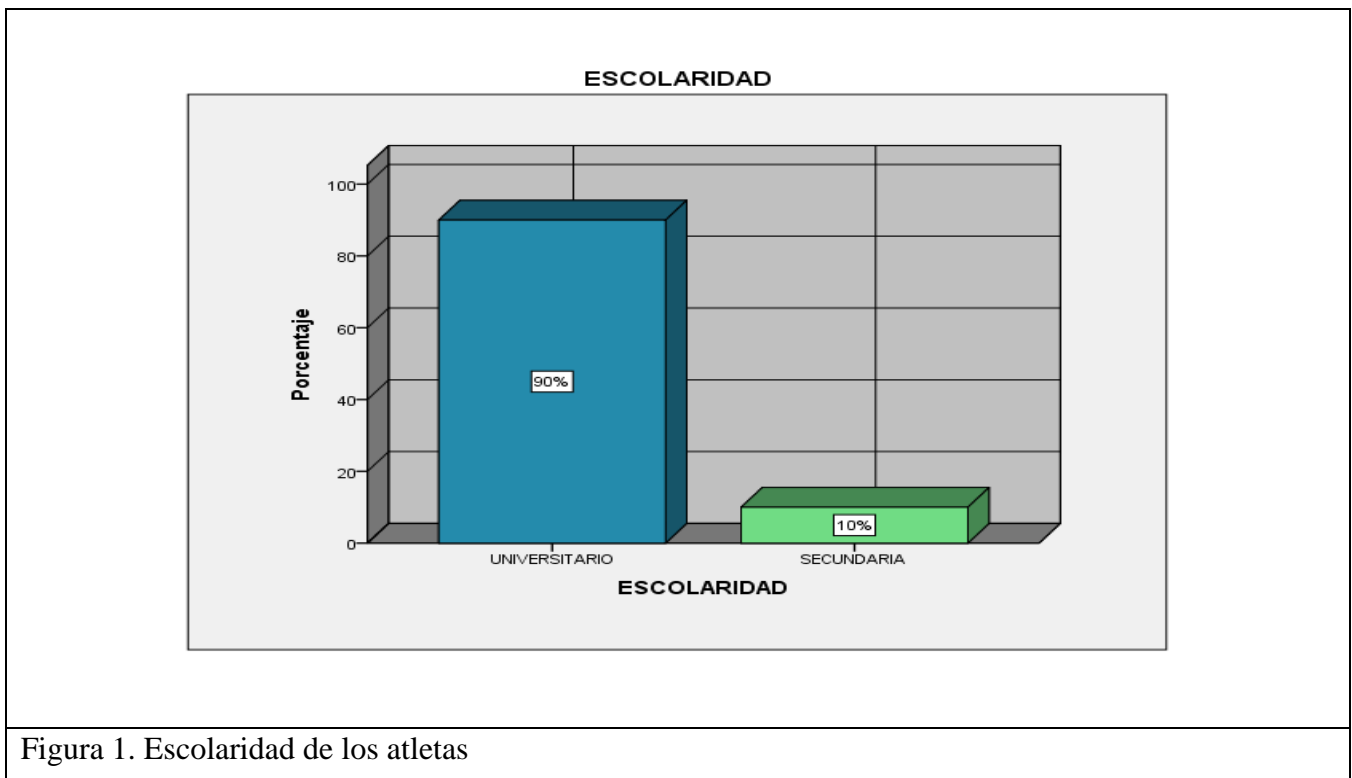


Figura 1. Escolaridad de los atletas

Fuente: Ficha de datos.

La figura N<sup>o</sup> 1 representa a la escolaridad de los atletas en estudio, según los grupos etarios por tanto el estudio estuvo compuesto por 10% de las personas comprendidas que son estudiantes de secundaria y el 90% de la población son estudiantes universitarios.



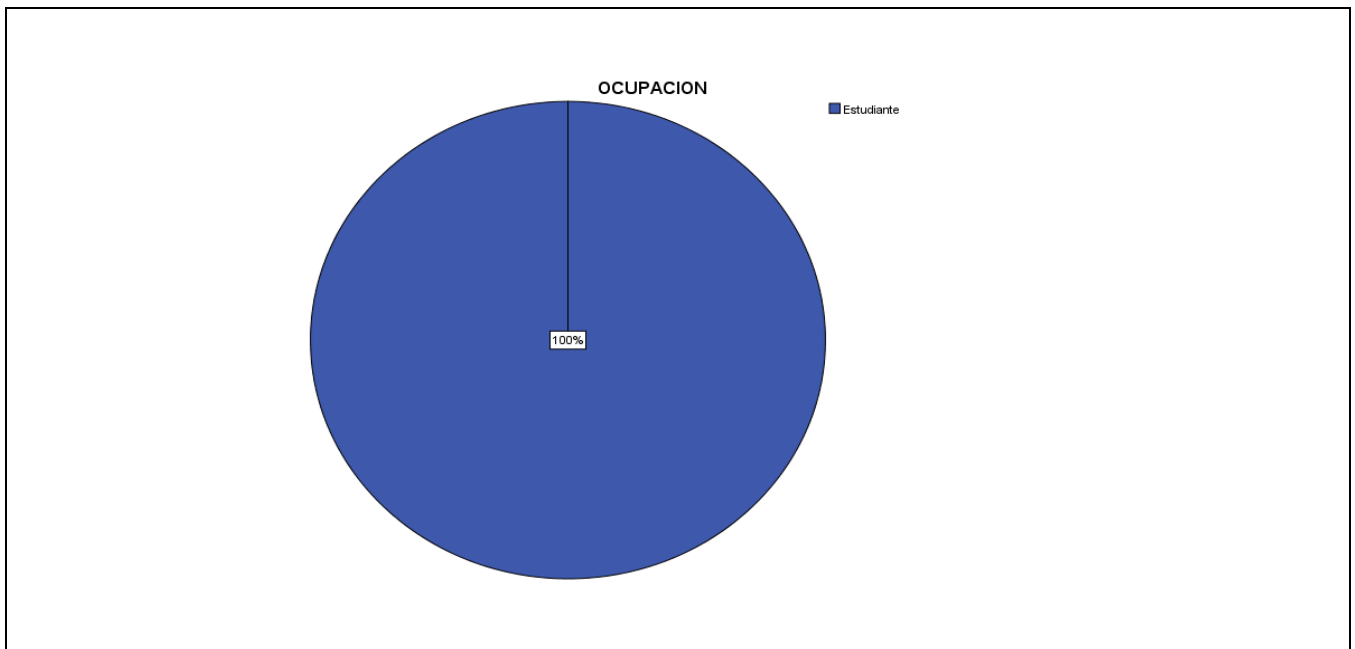


Figura 2. Ocupación de los atletas

Fuente: Ficha de datos.

La figura N<sup>a</sup> 2 representa la variable ocupación de los participantes, esta muestra que el 100% eran estudiantes activos.

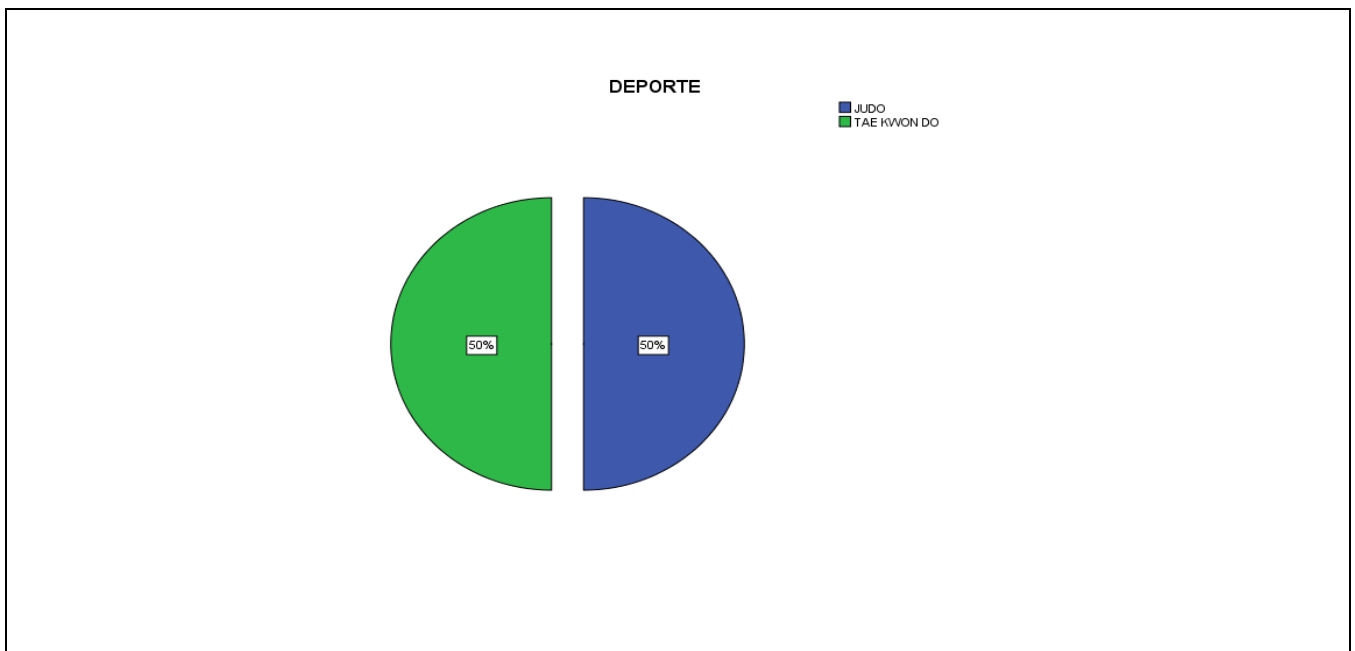


Figura 3. Deporte

Fuente: Ficha de datos.

La figura Nª 3 representa el deporte al que pertenece cada atleta, en donde el 50% de la población es de la disciplina de Judo y el otro 50% es de la disciplina de Taekwondo.

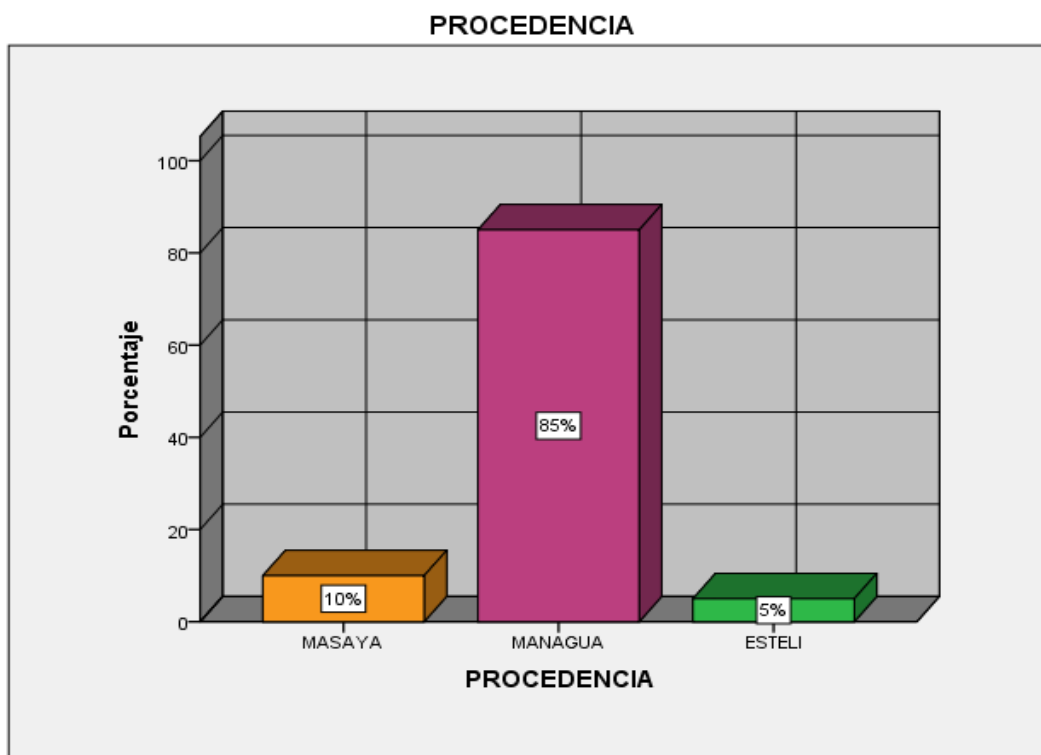


Figura 4. Procedencia de los Atletas

Fuente: Ficha de datos.

La figura Nª 4 representa la procedencia de cada atleta, donde el 10% representa a atletas que son de Masaya, 85% representa a los atletas que son de Managua y el 5% que representa a atletas de Esteli.

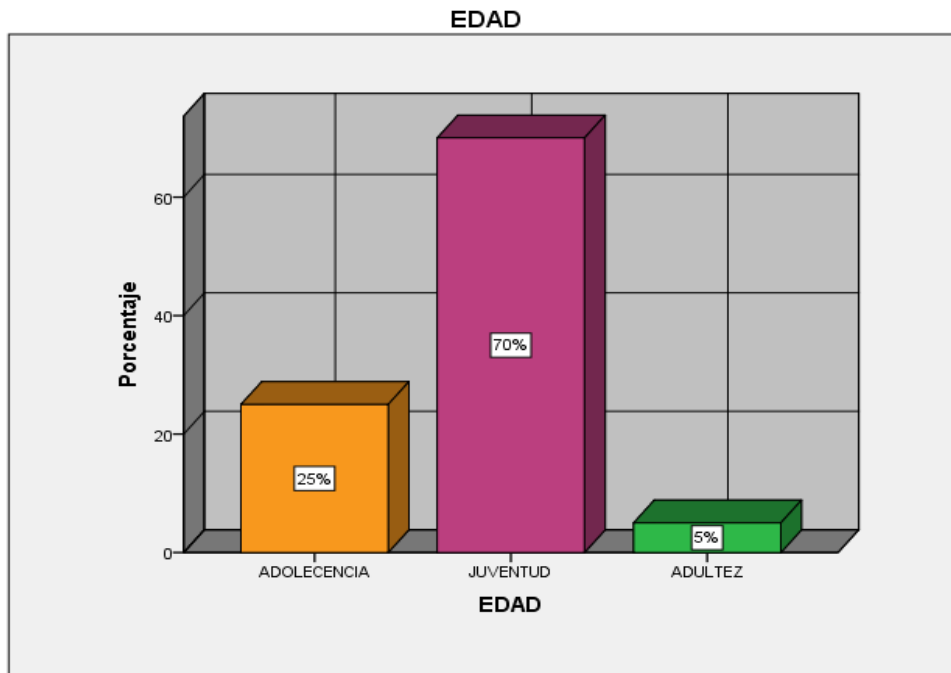
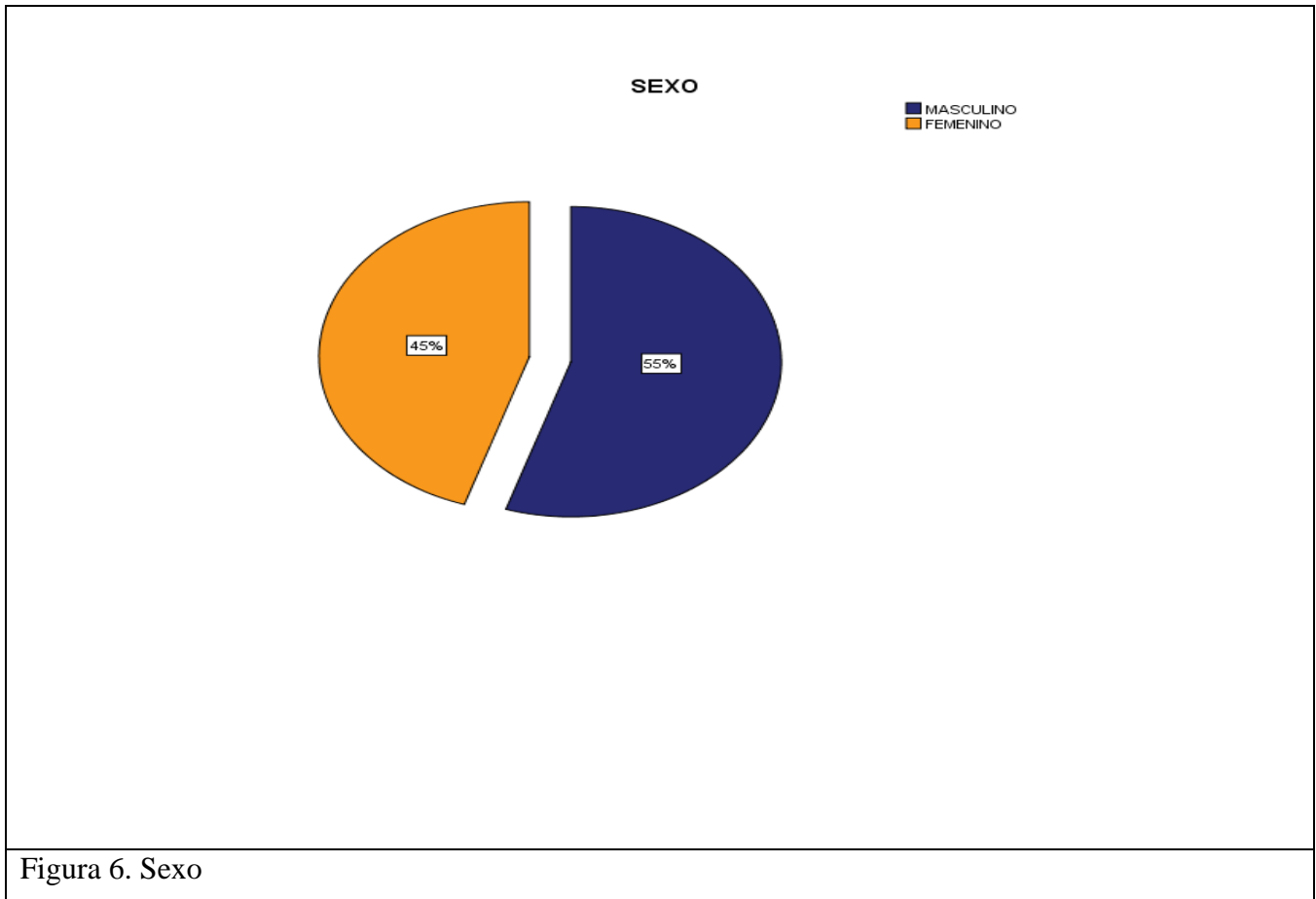


Figura 5. Edad

Fuente: Ficha de datos.

La figura N<sup>o</sup> 5 representa la edad de los participantes del estudio según la organización de la salud OMS, los grupos etarios se clasifican de la siguiente manera: (6-11) infancia, (12-18) adolescencia, (19-26) juventud, (27-59) adultez, (60 a más) vejez. Por tanto, el 25% estuvo compuesto por personas comprendidas en las edades de 12-18 años los cuales son clasificados como adolescentes, seguido un 70% con una población comprendida entre 19-26 años considerados como juventud y un 5% comprendido entre 27-59 años considerado como adultez.



Fuente: Ficha de datos.

La figura N<sup>a</sup> 6 representa el sexo de los atletas participantes del estudio. El 55% de la población en estudio estuvo representada con el sexo masculino y el 45% restante estuvo conformado por el sexo femenino.

2. Describir las características clínicas de los atletas que practican la disciplina de combate

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
TALLA	Media		1.6545	.01906
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.6146	
		Límite superior	1.6944	
	Mediana		1.6700	
	Varianza		.007	
	Mínimo		1.52	
	Máximo		1.81	



Figura 7. Talla de los atletas

Fuente: Ficha de datos.

En la tabla se aprecia la talla de los participantes quienes tienen una talla promedio de 1.65 metros de altura con un intervalo de confianza del 95% y una mediana de 1.67m, el límite inferior de talla es de 1.61m y el límite superior es de 1.69m. En la figura N<sup>a</sup> 7 se interpreta un rango de cuartiles que acumula 50% de la talla de los participantes centrado, entre 1.57 y 1.70m, en el Q1 se acumula es 25% de los de menor talla por debajo de 1.57m y en el Q4 se acumula el 25% de los participantes con talla mayor a 1.70m

**Descriptivos**

		Estadístico	Error estándar
Media		69.9500	3.11573
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	63.4287	
	Límite superior	76.4713	
Mediana		69.5000	
Varianza		194.155	
Mínimo		47.00	
Máximo		100.00	

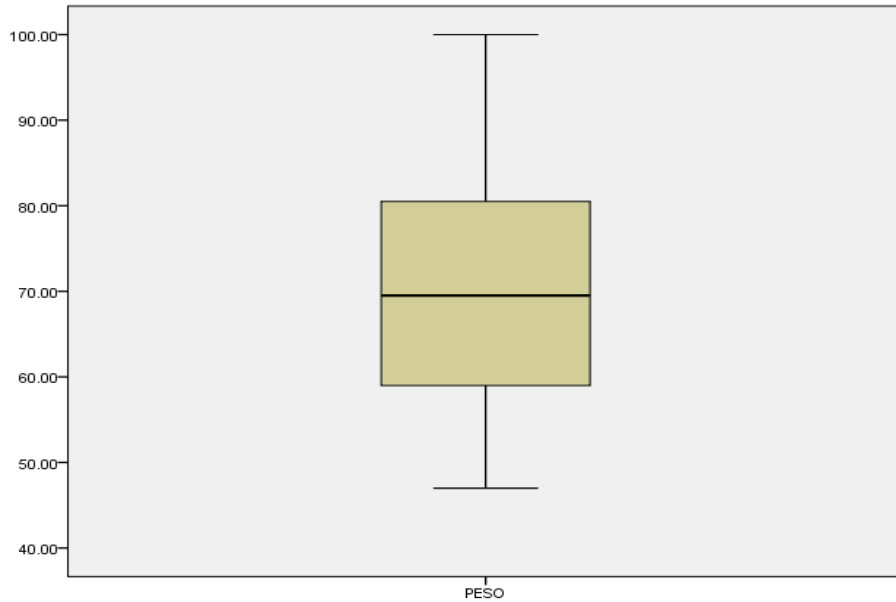


Figura 8. Peso de los atletas

Fuente: Ficha de datos.

En la tabla se aprecia el peso de los participantes quienes tienen un peso promedio de 69.95 kilogramos con un intervalo de confianza del 95%, el límite superior es de 76.47kg, y una mediana de 69.5kg. En la figura Nª 8 se interpreta un rango entre cuartiles que acumula 50% del peso de los participantes centrado, entre 59kg y 80kg, en el Q1 se acumula es 25% de los de menor peso por debajo de 59kg y en el Q4 se acumula el 25% de los participantes con peso mayor a 80kg

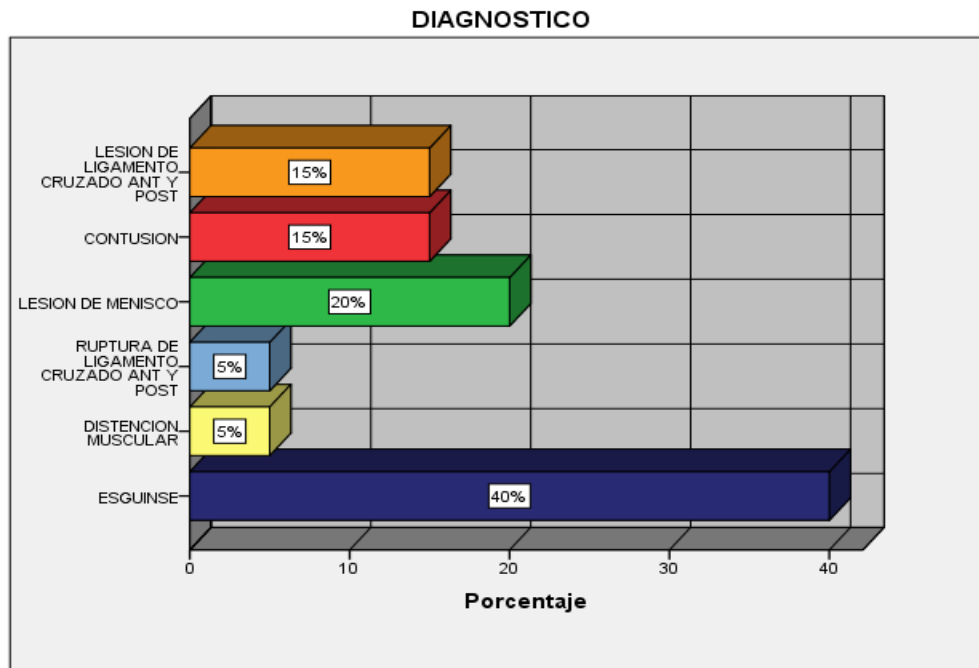


Figura 9. Diagnostico

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>o</sup> 9 representa los diagnósticos que tenían los participantes del estudio. De un 100% de los participantes el 40% presento esguinces, en un 20% lesión de menisco, 15% lesiones de ligamento cruzado anterior y posterior en otro 15% contusiones, en un 5% distenciones musculares y en otro 5% rupturas de ligamentos cruzado anterior y posterior.

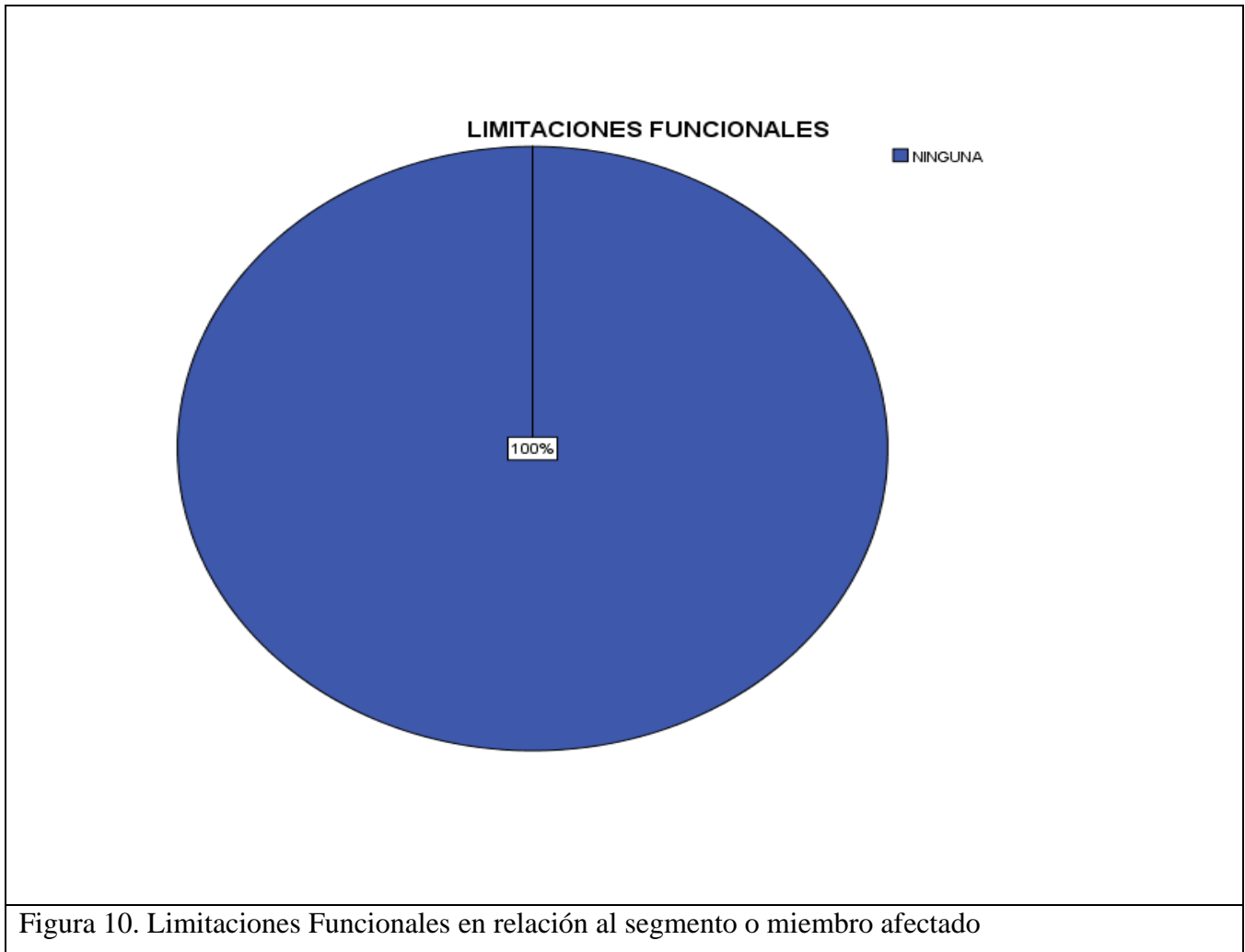


Figura 10. Limitaciones Funcionales en relación al segmento o miembro afectado

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>o</sup> 10 representa el grafico de limitaciones funcionales en relación al segmento o miembro afectado, en un 100% se demuestra que ninguno de nuestros participantes presenta alguna limitante funcional.



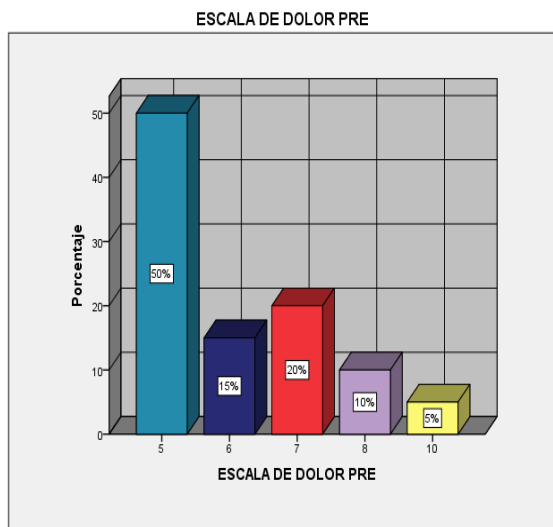


Figura 11. Escala del Dolor Pre evaluación

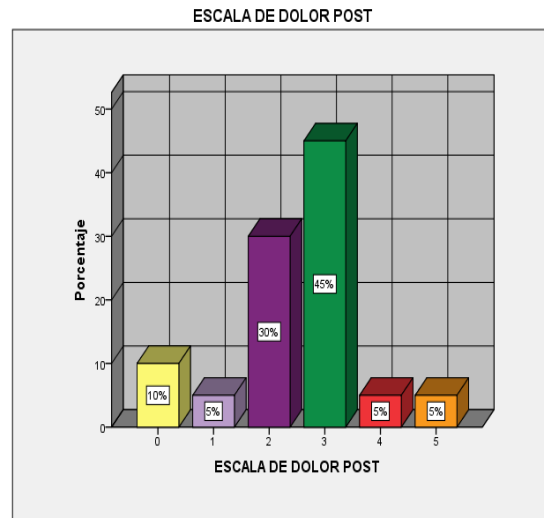


Figura 12. Escala del Dolor Post evaluación

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>a</sup> 11 representa el grafico de escala de dolor Pre evaluación, muestra que en un 100% de los participantes en su evaluación inicial un 50% presenta dolor en escala 5 según VASS, el 15% presento dolor escala 6, el 20% presento dolor en escala 7, el 10% presenta dolor escala 8 y únicamente el 5% presenta dolor escala 10 (dolor máximo). En la figura N<sup>a</sup> 12 muestra el resultado de la evaluación final según las escalas de dolor, donde se representa en un 45% de los participantes presentaron dolor en escala 3 según escala de VASS, el 30% presenta dolor escala 2 según VASS, el 5% presenta dolor escala 1, el 5% presenta dolor escala 4 y el 5% presenta dolor escala 5 y únicamente 10% no presenta dolor.

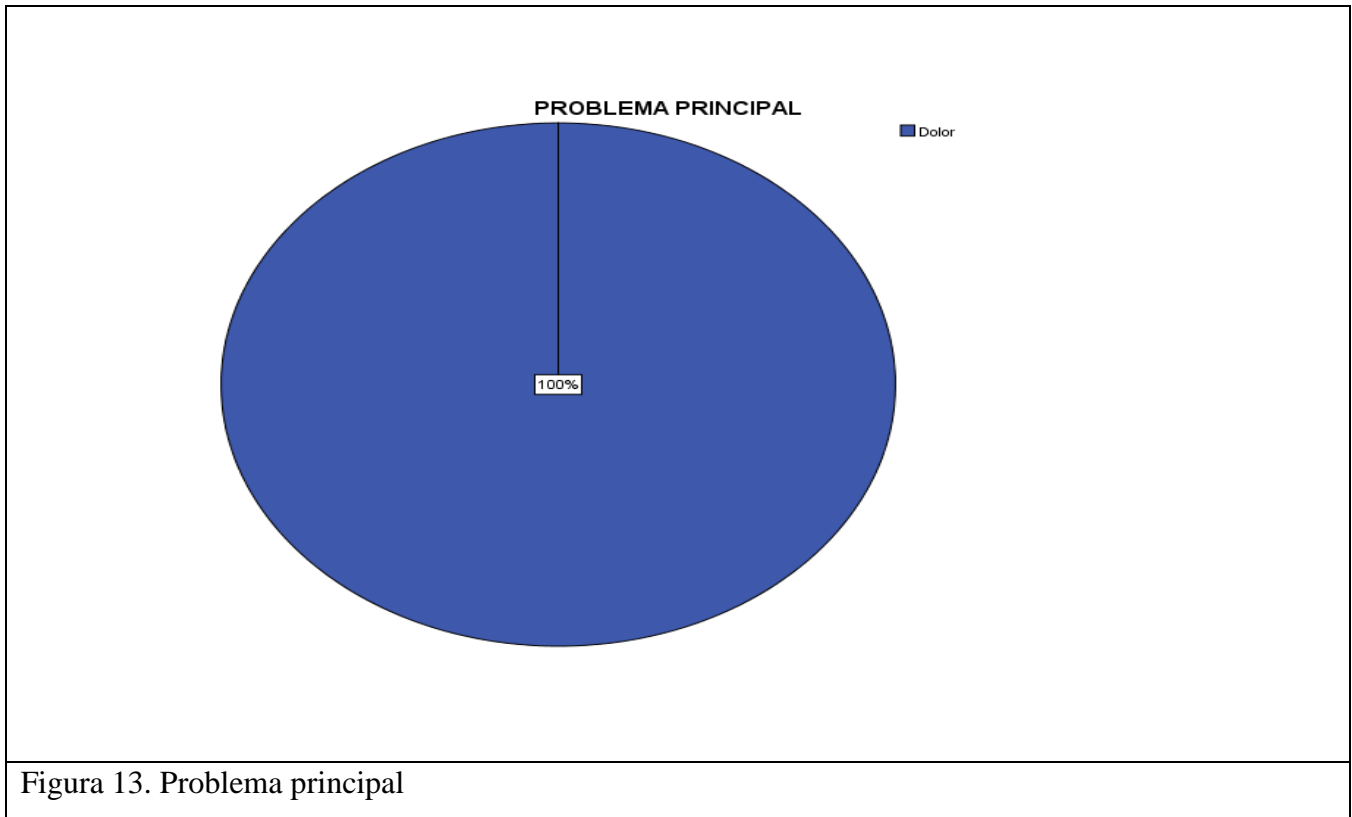


Figura 13. Problema principal

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura Nª 13 muestra que en un 100% de la población en estudio su problema principal era el dolor.

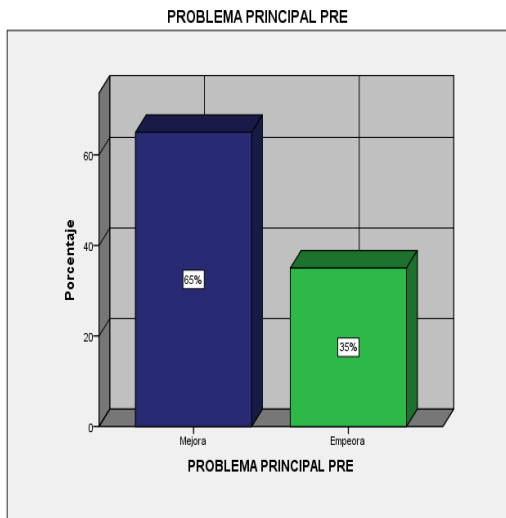


Figura 14. Problema principal pre evaluación

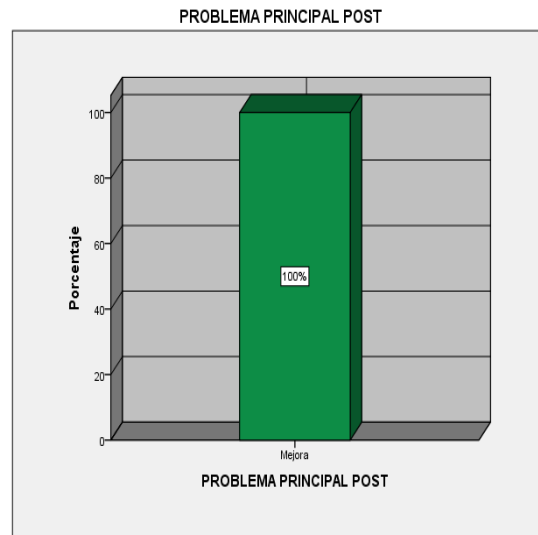


Figura 15. Problema principal post evaluación

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>a</sup> 14 muestra la frecuencia del dolor de los atletas en estudio, primero se observa que el 65% de la población su dolor mejoraba y el 35% de la población su dolor empeoraba al momento de la primera evaluación. La siguiente figura N<sup>o</sup> 15 en el post evaluación muestra que en un 100% de sus participantes el dolor mejoraba.

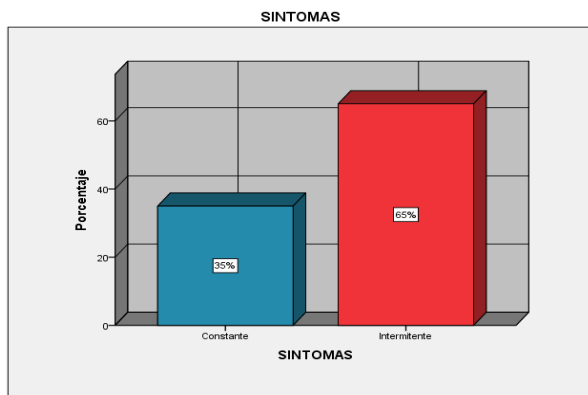


Figura 16. Síntomas pre evaluación

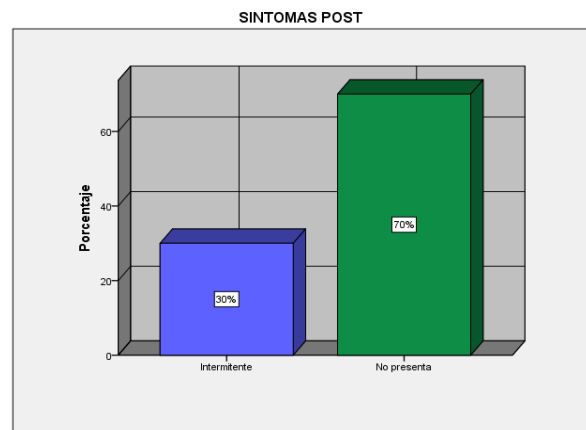


Figura 17. Síntomas post evaluación

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>a</sup> 16 muestra que en la evaluación inicial el 65% de los atletas en estudio presenta síntomas de dolor de tipo intermitente y el 35% presenta síntomas de dolor de tipo constantes; en cambio en la evaluación final la figura N<sup>o</sup> 17 demuestra que el 30% de los atletas presentan síntomas intermitentes y el 70% no presenta síntomas.

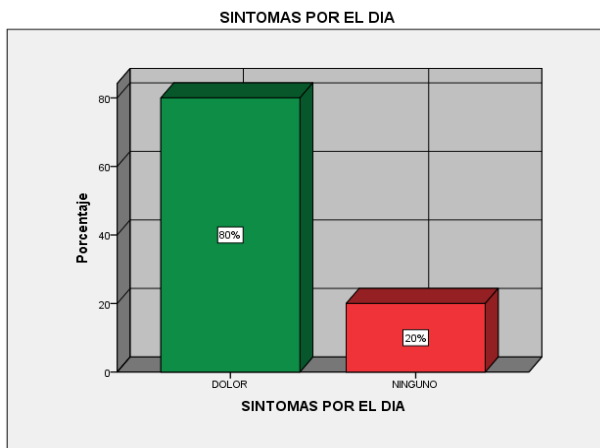


Figura 18. Síntomas por el día pre evaluación

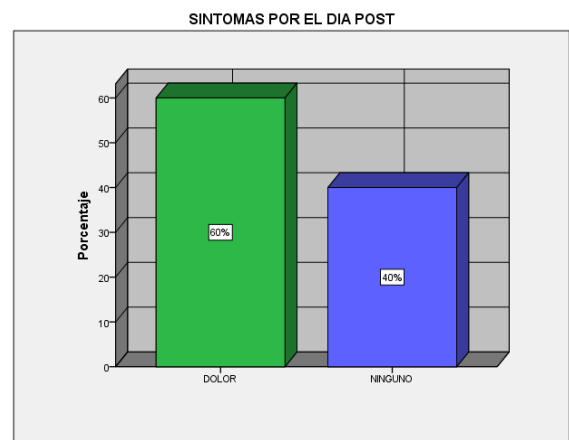


Figura 19. Síntomas por el día post evaluación

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>a</sup> 18 representa los síntomas durante el día, en la pre evaluación, en un 80% de los participantes presentan dolor y en un 20% no presentan síntomas durante el día. En la post evaluación en la figura N<sup>a</sup> 19 presenta que el 60% de los participantes presentaban dolor y el 40% no presentaba ningún síntoma.

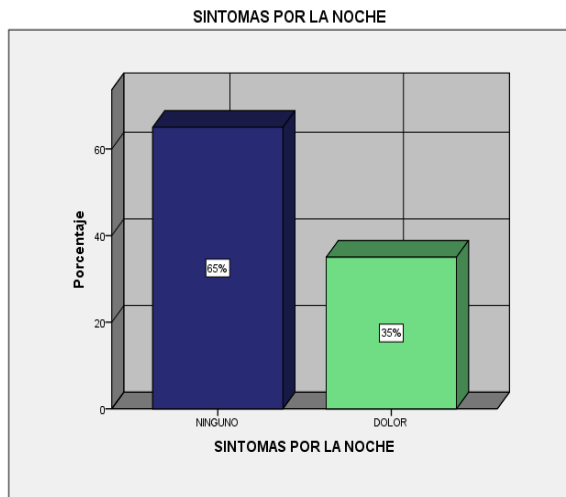


Figura 20. Síntomas por la noche pre evaluación

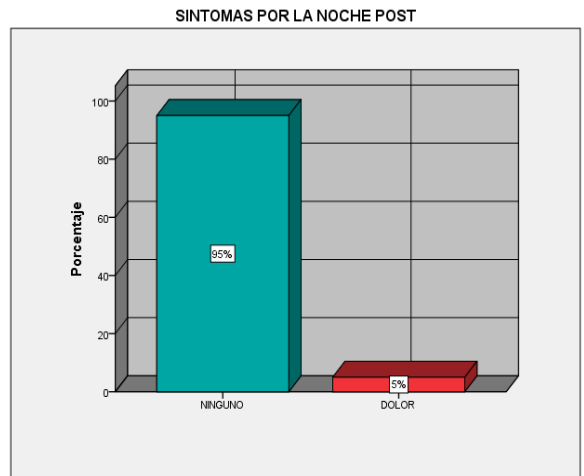


Figura 21. Síntomas por la noche post evaluación

Fuente: Valoración Musculoesquelética

La figura N<sup>a</sup> 20 muestra los resultados obtenidos en la evaluación inicial donde el 65% de la población en estudio no presenta síntomas por la noche y el 35% restante si presenta síntomas por la noche. En la post evaluación la figura N<sup>a</sup> 21 muestra que el 95% de la población no presenta ningún síntoma por la noche en cambio el 5% presenta dolor.

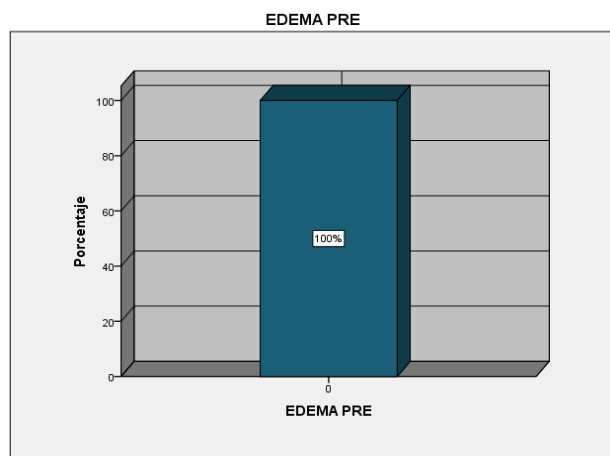


Figura 22. Edema pre evaluación

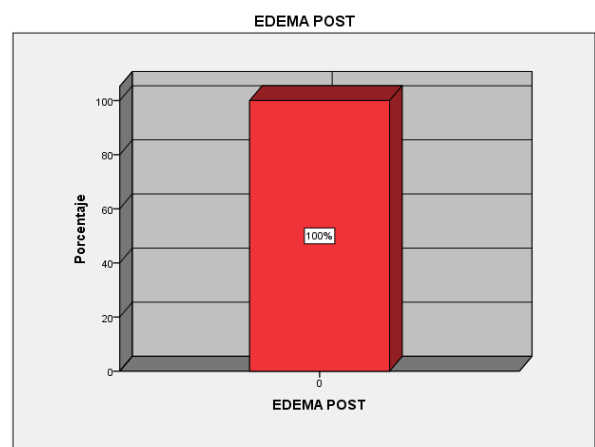
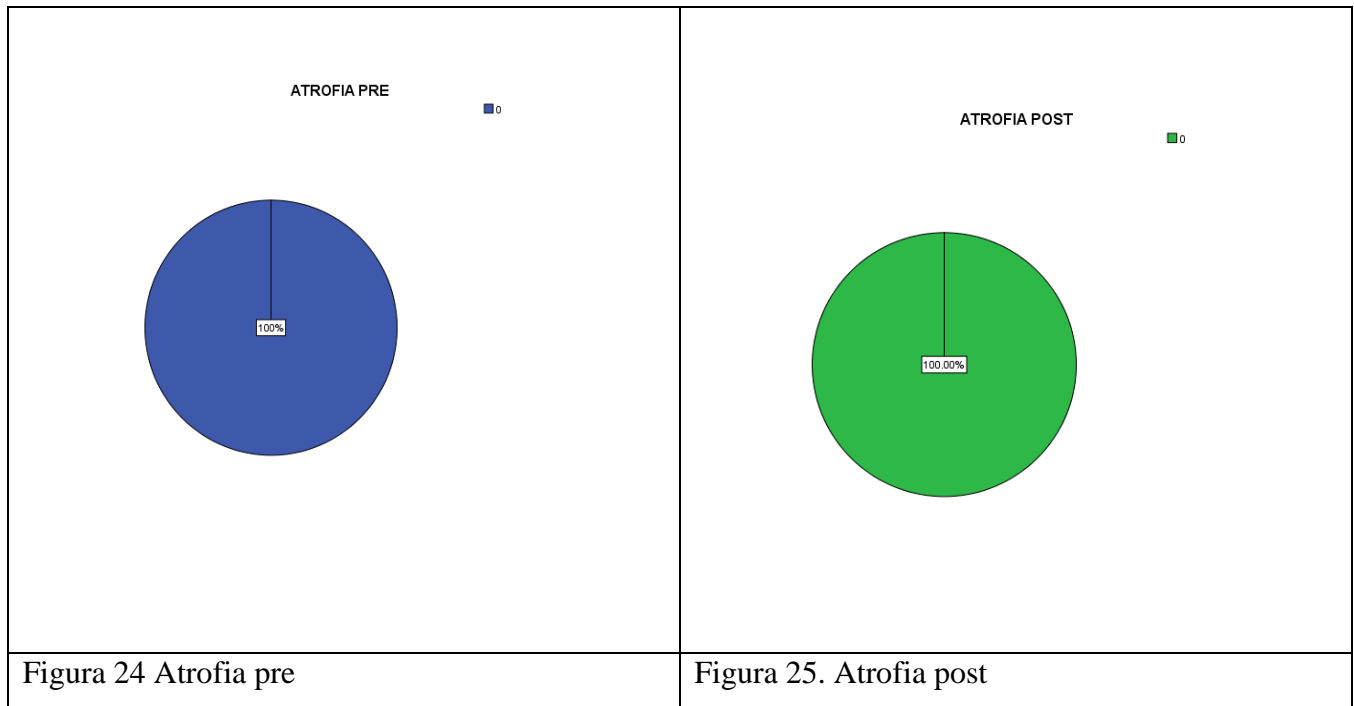


Figura 23. Edema post evaluación

Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura Nª 22 muestra los resultados obtenidos en la evaluación inicial donde el 100% no presento edema, de esta misma forma podemos observar que en la figura Nª 23 posteriormente en la evaluación final el mismo 100% no presentaron edema.



Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura Nª 24 muestra que en la valoración inicial el 100% de la población no presentaron atrofia; de esta misma manera se puede observar en la figura Nª 25. que posteriormente en la valoración final el 100% no presenta atrofia.

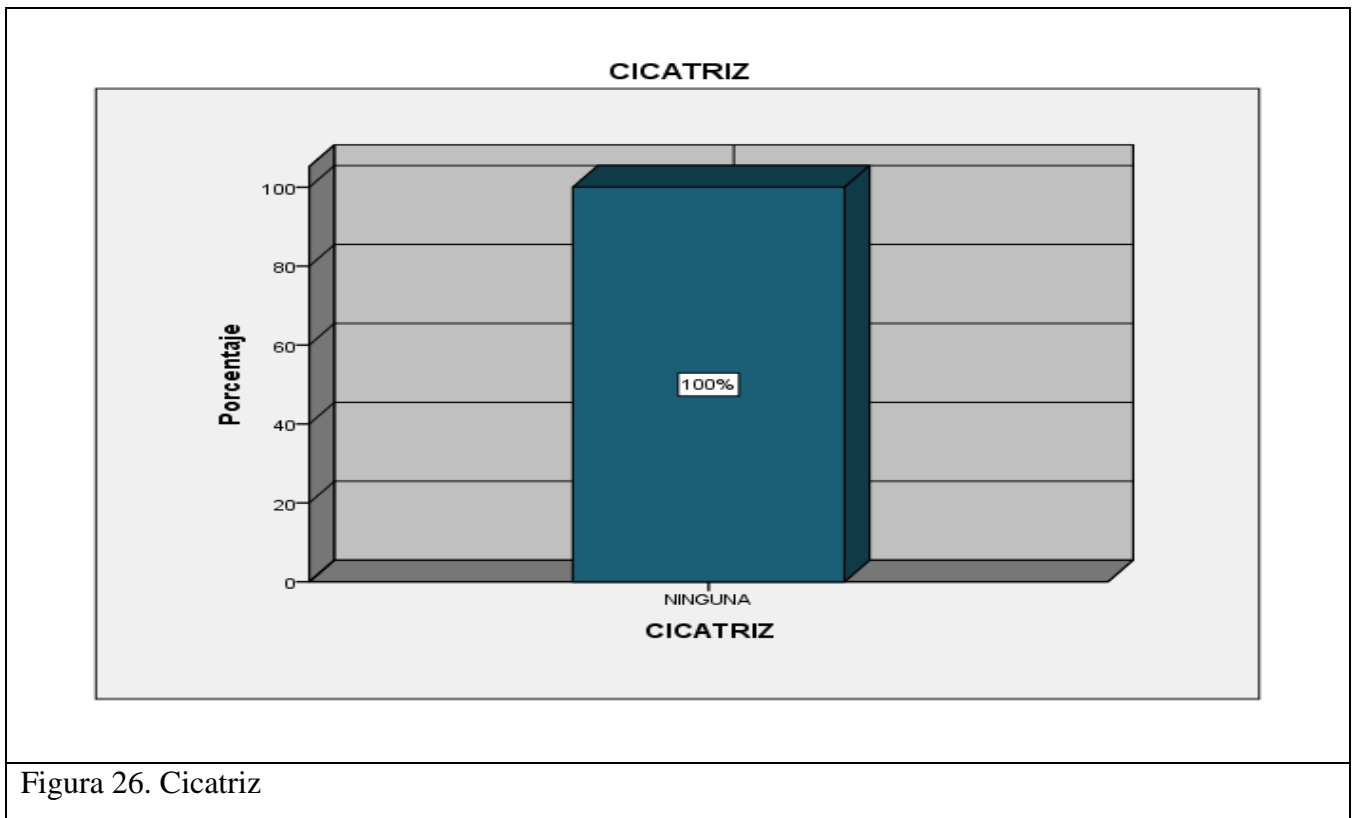


Figura 26. Cicatriz

Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura Nª 26 podemos observar que el 100% de la población en estudio no presentaron cicatriz.

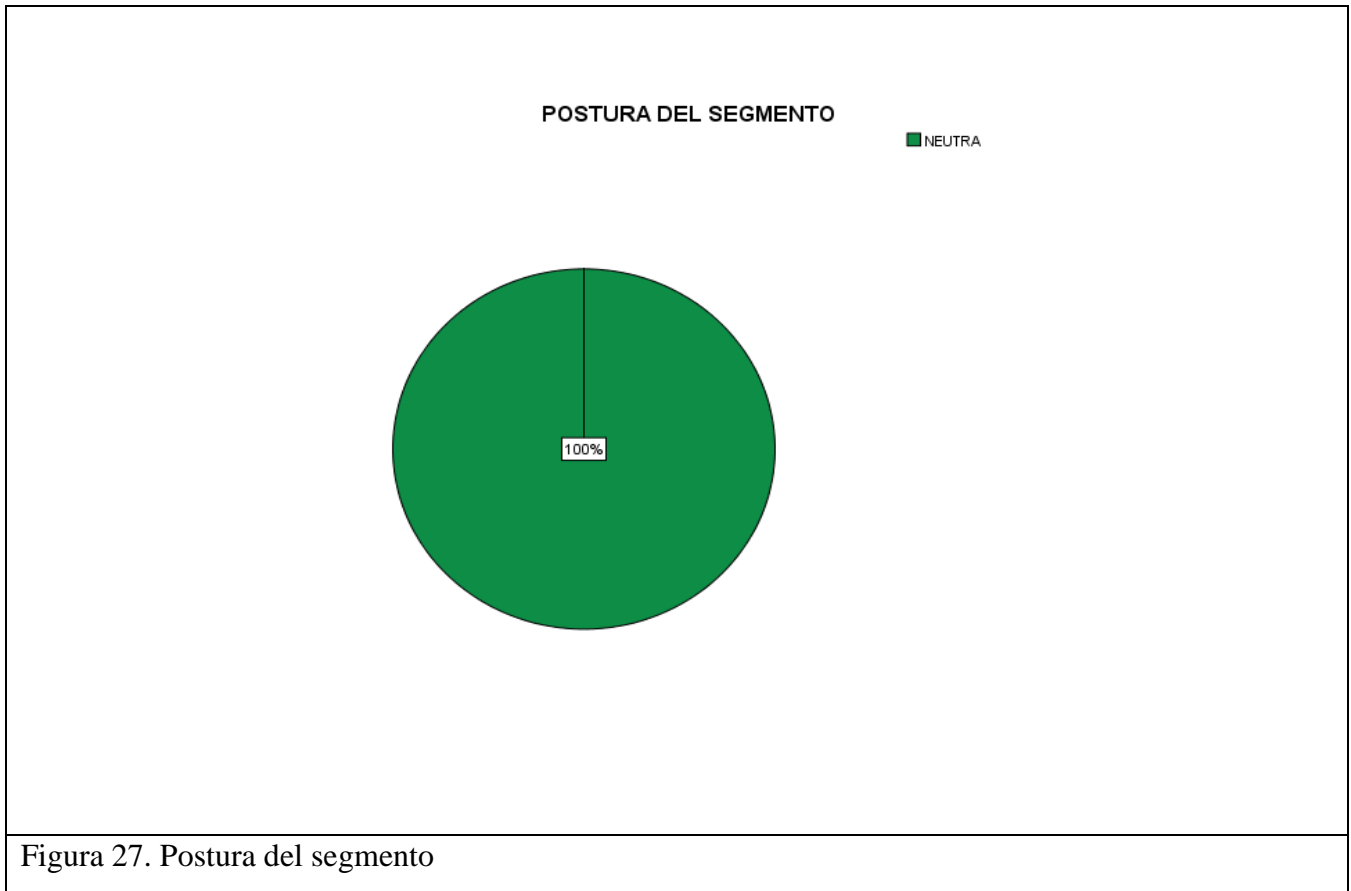


Figura 27. Postura del segmento

Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura N<sup>o</sup> 27 se puede observar que el 100% tenían el segmento en una posición neutral, es decir, que adoptaban la posición anatómica normal.



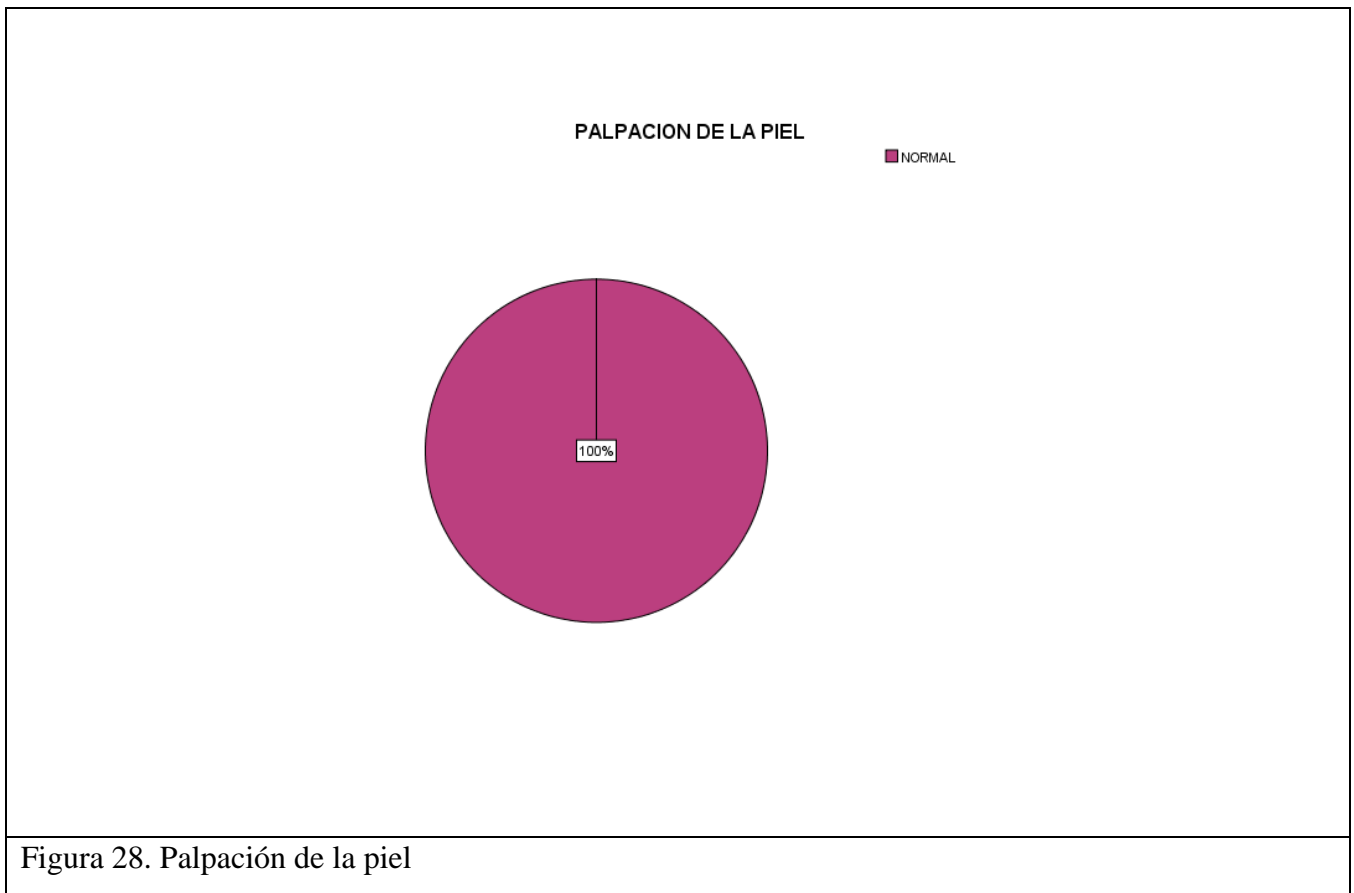


Figura 28. Palpación de la piel

Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura Nª 28 muestra palpación de la piel donde el 100% de la población en estudio presentaron piel normal sin coloración y elasticidad normal.

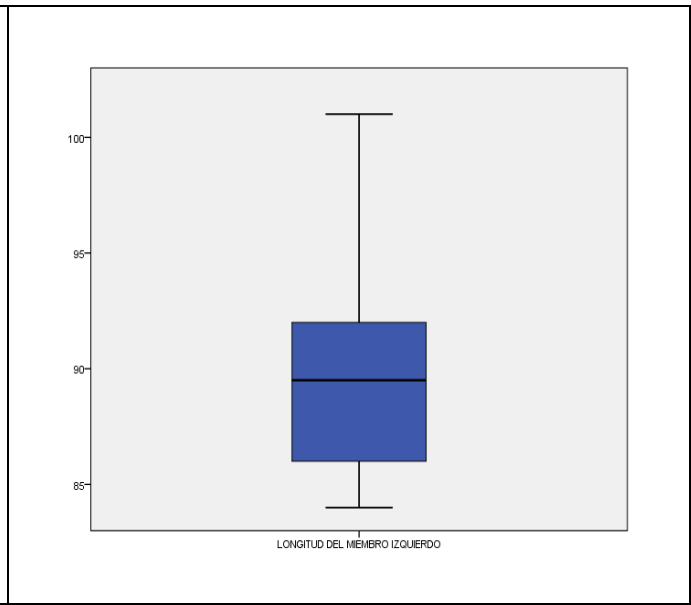
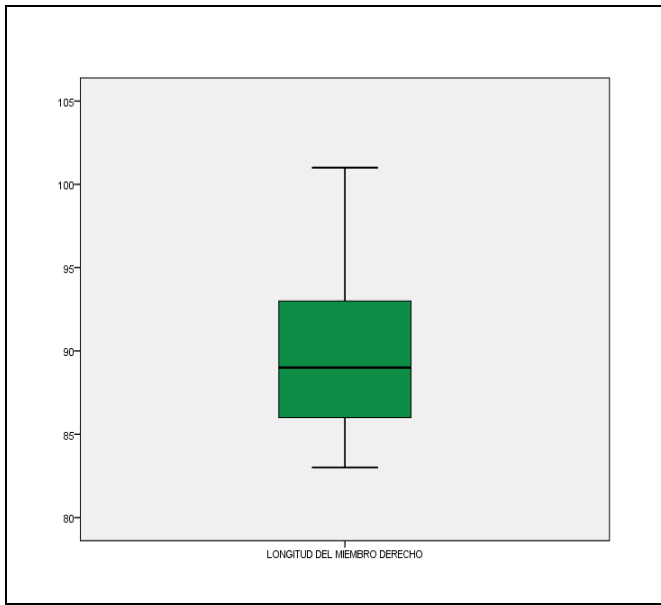


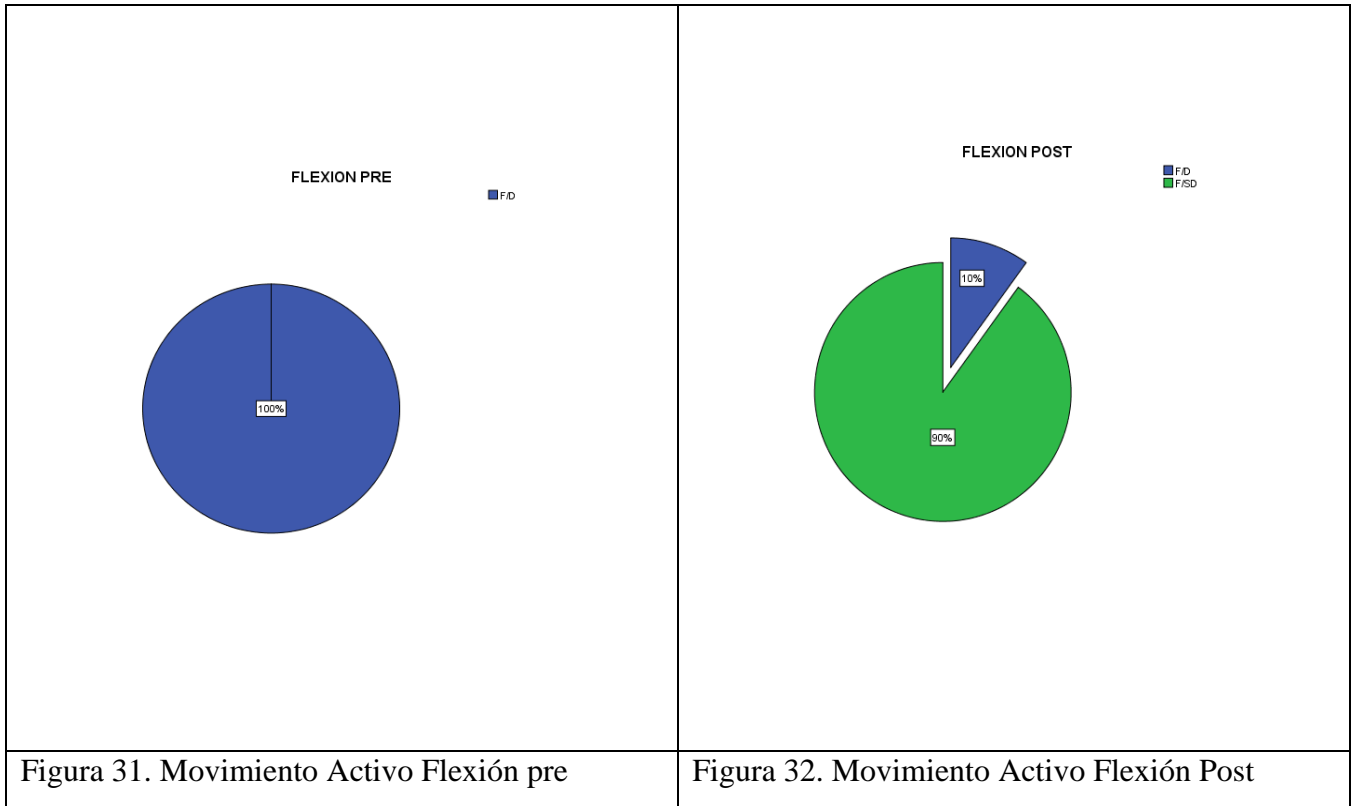
Figura 29. Longitud del miembro derecho

Figura 30. Longitud del miembro Izquierdo

Fuente: Valoración Musculo esquelética

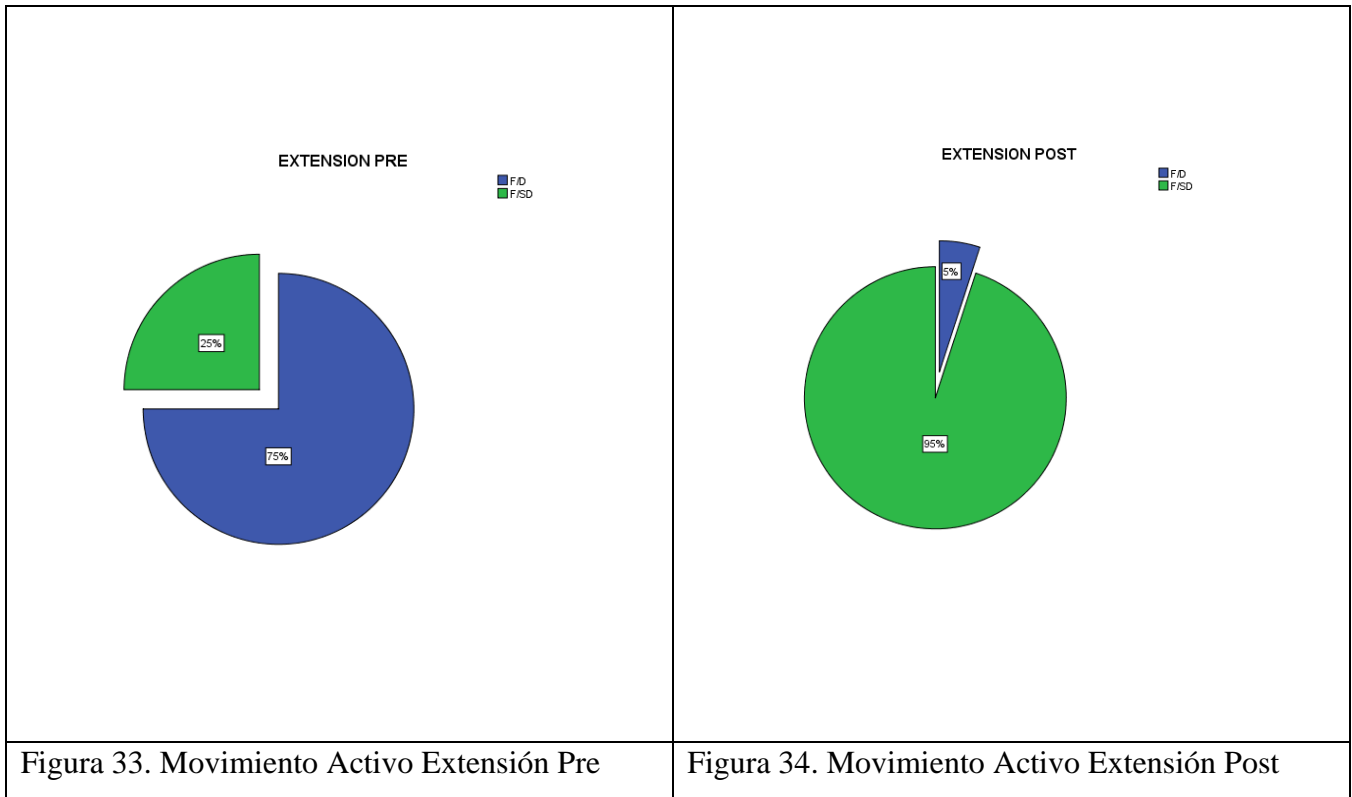
En la tabla se aprecia la longitud de los miembros derecho e izquierdo de los atletas quienes en el miembro derecho tienen una medida promedio de 90cm con un intervalo de confianza del 95%, el límite inferior de medida es de 87cm y el límite superior 92cm; en la fig N<sup>a</sup> 29 se interpreta un rango entre cuartiles que acumula 50% de la medida de los miembros derecho e izquierdo centrado entre 87cm y 92cm, en el Q1 se acumula el 25% de los de menor medida por debajo de los 87cm y en el Q4 se acumula el 25% con medidas mayor a 92cm.

En el miembro Izquierdo tienen una medida promedio de 89cm con un intervalo de confianza del 95%, el límite inferior de medida es de 87cm y el límite superior 92cm; en la fig N<sup>a</sup> 30 se interpreta un rango entre cuartiles que acumula 50% de la medida de los miembros derecho e izquierdo centrado entre 87cm y 92cm, en el Q1 se acumula el 25% de los de menor medida por debajo de los 87cm y en el Q4 se acumula el 25% con medidas mayor a 92cm.



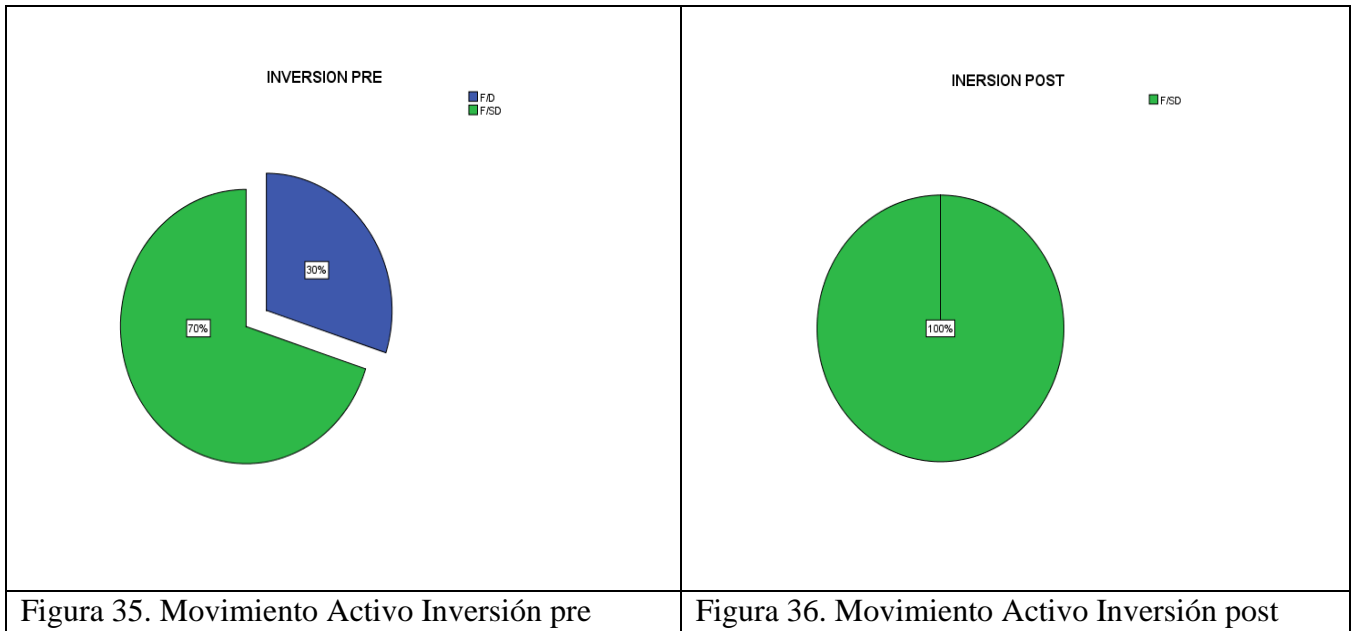
Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura N<sup>o</sup> 31 muestra el movimiento activo de flexión evaluado inicialmente, los atletas presentaron un rango articular normal, sin embargo, en la prueba isométrica el 100% resultó que estaban fuertes con dolor; posteriormente en la figura N<sup>o</sup> 32 muestra que en la evaluación final el 90% se encontraban fuertes sin dolor y el 10% estaban fuertes con dolor.



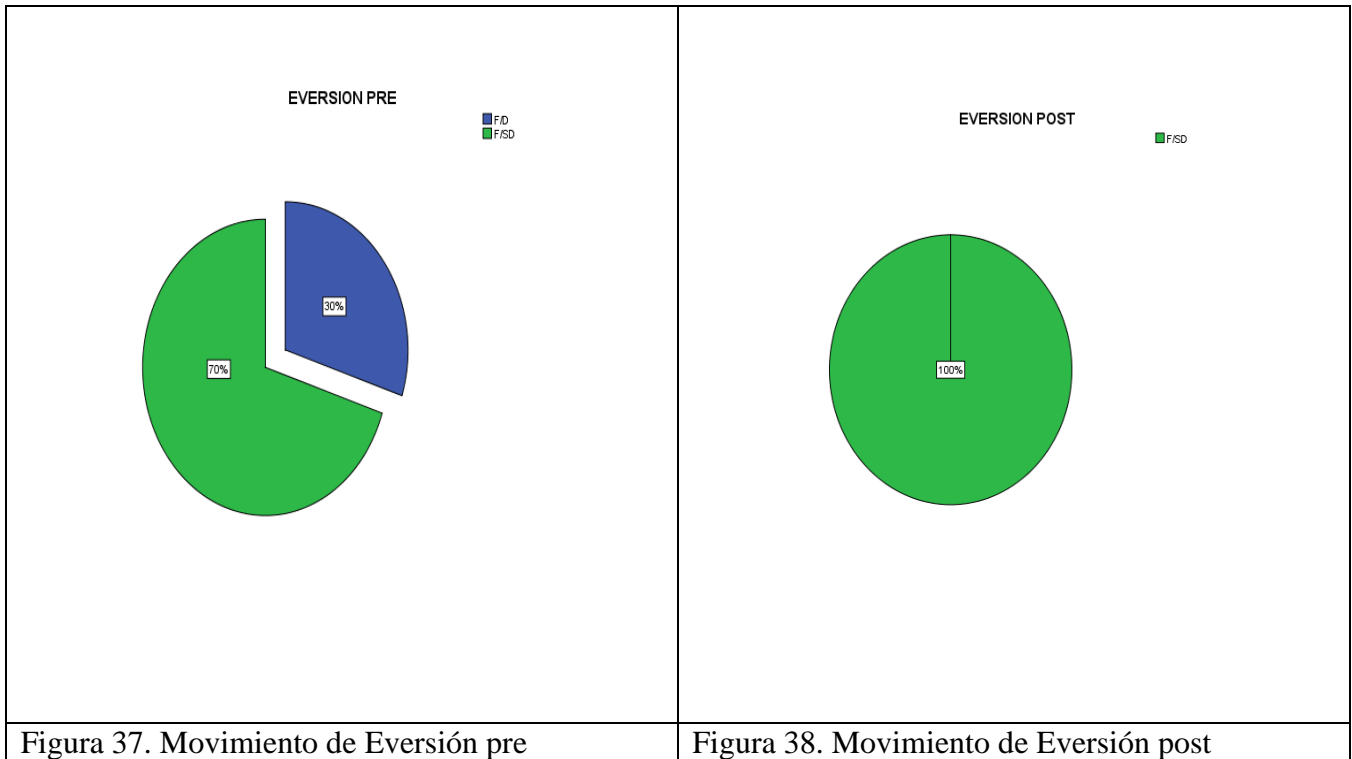
Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura N<sup>a</sup> 33 muestra el movimiento activo de Extensión evaluado inicialmente, los atletas presentaron un rango articular normal, sin embargo, en la prueba isométrica el 25% resulto que estaban fuertes sin dolor y el 75% se encontraban fuertes con dolor; posteriormente en la figura N<sup>a</sup> 34 muestra que en la evaluación final el 95% se encontraban fuertes sin dolor y el 5% estaba fuerte con dolor.



Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura N<sup>a</sup> 35 muestra el movimiento activo de inversión evaluado inicialmente, los atletas presentaron un rango articular normal, sin embargo, en la prueba isométrica el 30% resulto que estaban fuertes con dolor y el 70% se encontraban fuertes sin dolor; posteriormente la figura N<sup>a</sup> 36 muestra que en la evaluación final el 100% se encontraban fuertes sin dolor.



Fuente: Valoración Musculoesquelética

En la figura N<sup>a</sup> 37 muestra el movimiento activo de eversión evaluado inicialmente, los atletas presentaron un rango articular normal, sin embargo, en la prueba isométrica el 30% resulto que estaban fuertes con dolor y el 70% se encontraban fuertes sin dolor; posteriormente en la figura N<sup>a</sup> 38 muestra que en la evaluación final el 100% se encontraban fuertes sin dolor.

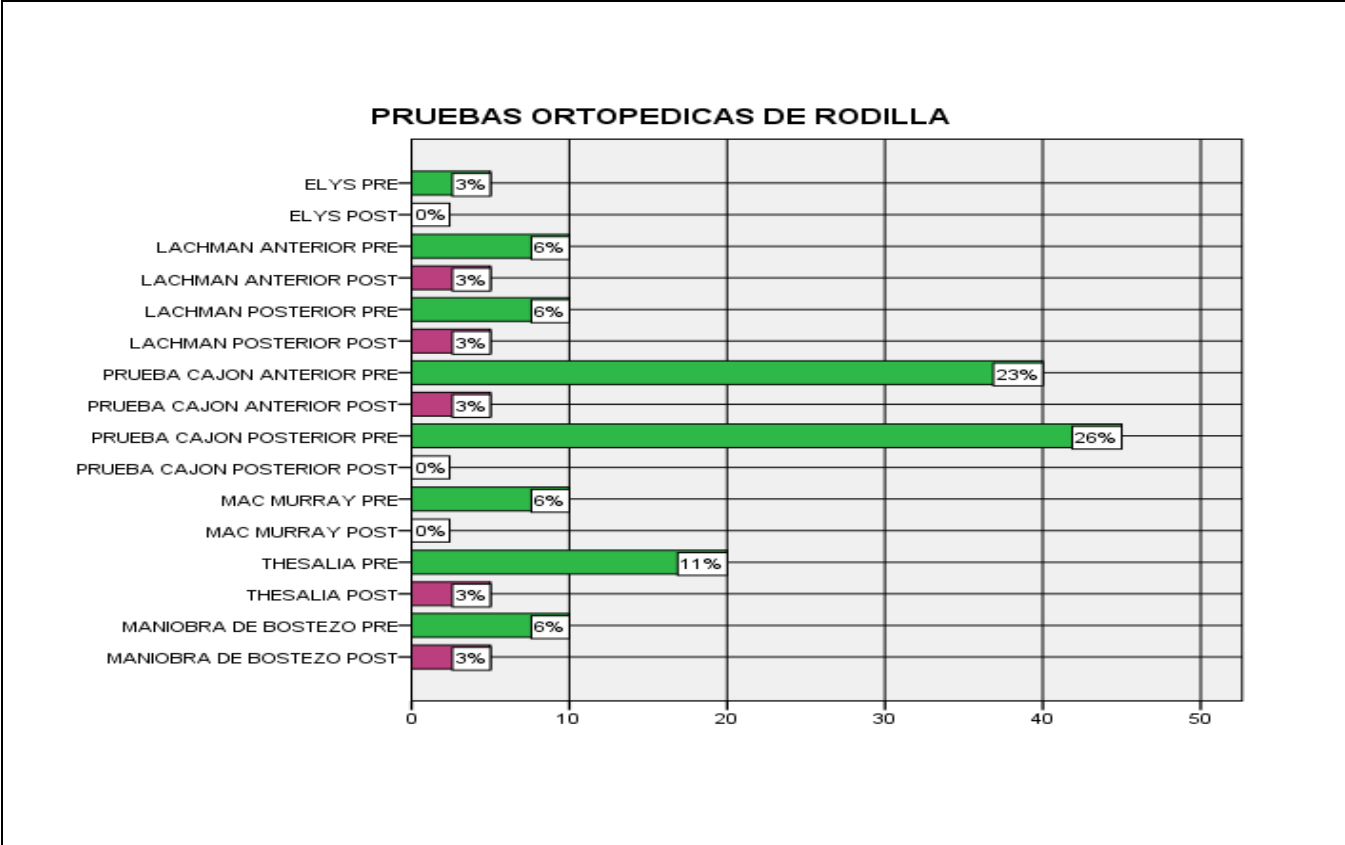


Figura 39. Pruebas ortopédicas de rodilla

Fuente: Ficha de datos.

En la figura N<sup>a</sup> 39 muestra las pruebas ortopédicas de rodilla donde cada prueba realizada en la evaluación inicial está representada por un 100% saliendo positivos en las siguientes pruebas, prueba de ELYS con el 5%, prueba de LACHMAN ANTERIOR con el 10%, LACHMAN POSTERIOR con el 10%, PRUEBA DE CAJON ANTERIOR con el 40%, PRUEBA DE CAJON POSTERIOR con el 45%, MAC MURRAY con 10%, THESALIA 20% y MANIOBRA DE BOSTEZO con el 10%.

Posteriormente en la evaluación final cada prueba realizada está representado por un 100% saliendo positivos en las siguientes pruebas, prueba de LACHMAN ANTERIOR con el 5%, LACHMAN POSTERIOR con el 5%, PRUEBA DE CAJON ANTERIOR con el 5%, THESALIA 5% y MANIOBRA DE BOSTEZO con el 5%.

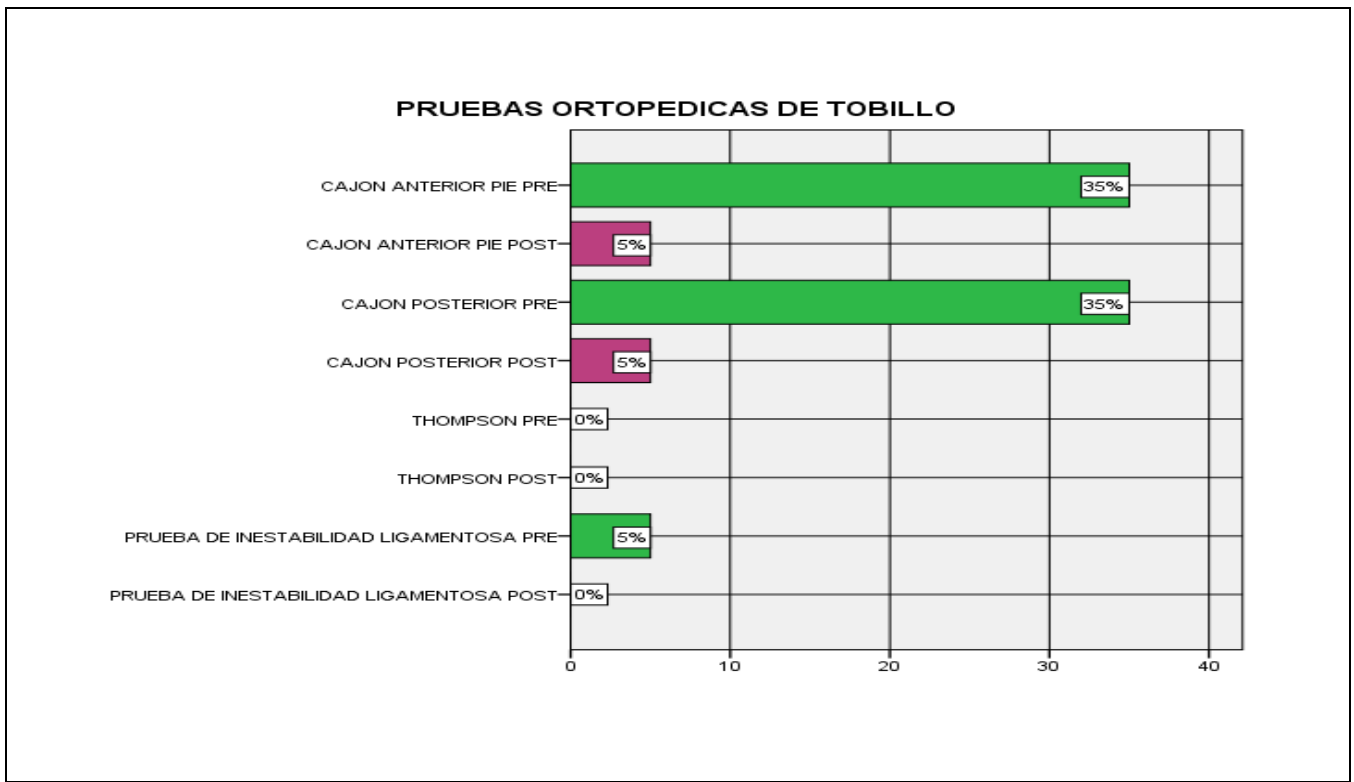


Figura 40. Pruebas ortopédicas de tobillo

Fuente: Ficha de datos.

En la figura N<sup>a</sup> 40 muestra las pruebas ortopédicas de tobillo donde cada prueba realizada en la evaluación inicial está representada por un 100% saliendo positivas en las siguientes pruebas, CAJON ANTERIOR con el 35%, CAJON POSTERIOR con el 35%, PRUEBA DE INESTABILIDAD LIGAMENTOSA con el 5%. Posteriormente en la evaluación final cada prueba realizada está representado por un 100% saliendo positivas en las siguientes CAJON ANTERIOR con el 5% y CAJON POSTERIOR 5%.



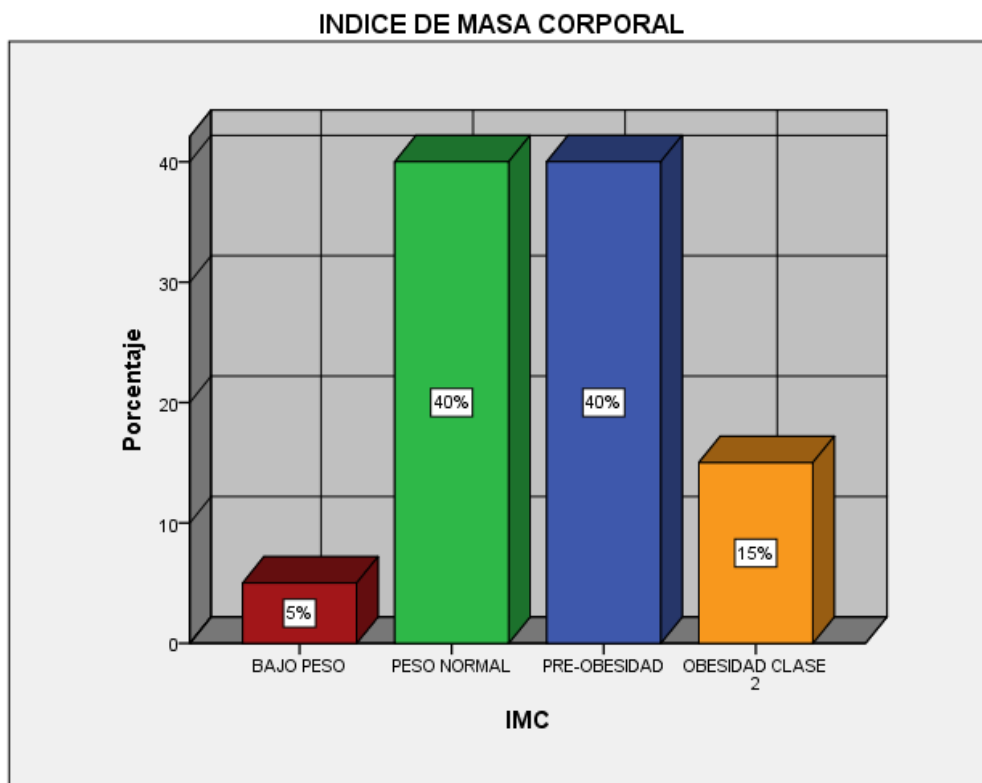
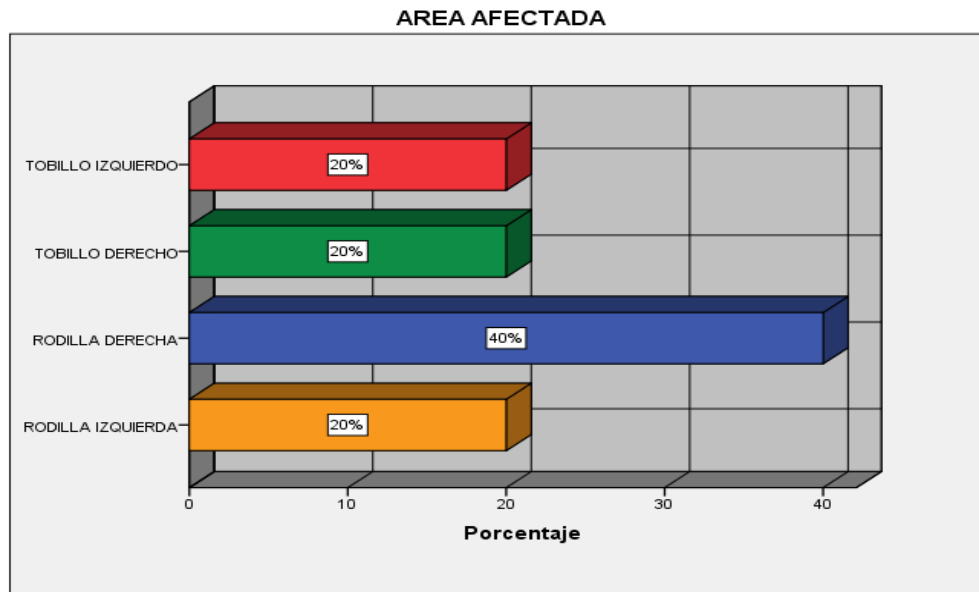


Figura.41 IMC

Fuente: Ficha de datos.

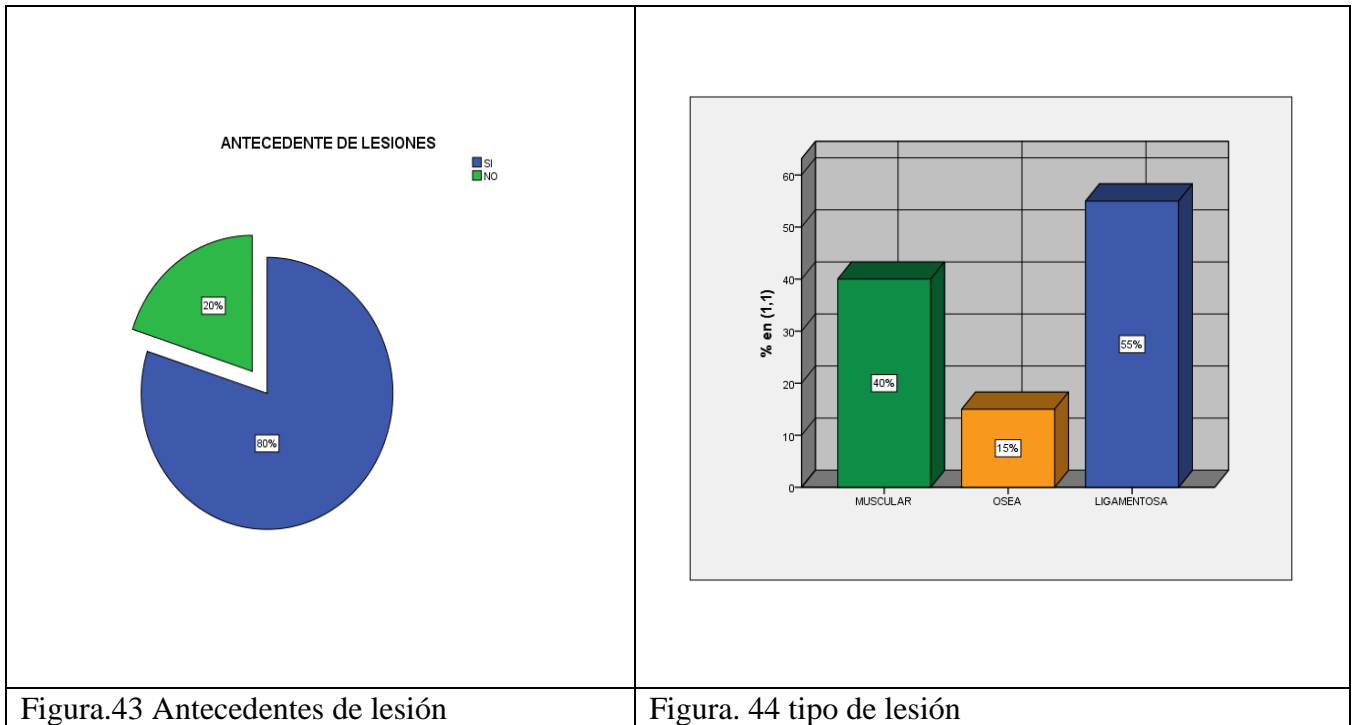
En la figura N<sup>o</sup> 41 presenta en índice de masa corporal IMC y se encontró que el 40% de la población de estudio se encuentra dentro del rango de peso normal, el 40% se encuentran en pre-obesidad, el 15% se encuentra en obesidad clase 2 y el 55% restante se encuentra con bajo peso.



**Figura.42 Área Afectada**

Fuente: Ficha de datos.

La figura. N<sup>a</sup> 42 muestra el área afectada de la población en estudio donde el 40% tenía afectada la rodilla derecha, el 20% el tobillo derecho, el otro 20% el tobillo izquierdo y el 20% restante la rodilla izquierda.



Fuente: Ficha de datos.

La figura N<sup>o</sup>. 43 representa que los participantes en estudio tenían antecedentes de lesión en un 80%, y el 20% restante no presentaba antecedentes; de esta misma manera en la figura N<sup>o</sup>.44 muestra el tipo de lesión que habían sufrido los participantes donde el 55% era lesión ligamentosa, el 40% muscular y el 15% ósea.

3. Relacionar las características sociodemograficas y clinicas con el grado de dolor de los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua

Se realizó la Matriz de Correlación de Spearman, para examinar el coeficiente de correlación de Spearman entre el grado de dolor y sexo, deporte, indice de masa corporal y edad, a fin de comocer la correlación lineal entre este conjunto de variables de categoría, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso, y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba, de manera que cuando  $p \leq 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada de  $\rho = 0$ . Los resultados obtenidos se presentan en la tabla N° 1.

**Correlaciones**

			DOLOR	SEXO	DEPORTE	IMC	EDAD
Rho de Spearman	DOLOR	Coeficiente de correlación	1.000	-.141	.103	.234	.087
		Sig. (bilateral)	.	.554	.667	.320	.715
		N	20	20	20	20	20
	SEXO	Coeficiente de correlación	-.141	1.000	-.503*	.028	.348
		Sig. (bilateral)	.554	.	.024	.907	.133
		N	20	20	20	20	20
	DEPORTE	Coeficiente de correlación	.103	-.503*	1.000	-.167	-.389
		Sig. (bilateral)	.667	.024	.	.481	.090
		N	20	20	20	20	20
	IMC	Coeficiente de correlación	.234	.028	-.167	1.000	.147
		Sig. (bilateral)	.320	.907	.481	.	.536
		N	20	20	20	20	20
	EDAD	Coeficiente de correlación	.087	.348	-.389	.147	1.000
		Sig. (bilateral)	.715	.133	.090	.536	.
		N	20	20	20	20	20

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### **Interpretación del Resultado obtenido del ANACORR:**

El análisis de *Correlación de Spearman* realizado para *el grado de dolor y sexo*, aportó las evidencias de un  $p = 0.554$ , respectivamente, los cuales resultaron ser mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de  $H_0: \rho = 0$ , esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación no significativa.

El análisis de *Correlación de Spearman* realizado para *el grado de dolor y deporte*, aportó las evidencias de un  $p = 0.667$ , respectivamente, los cuales resultaron ser mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de  $H_0:\rho = 0$ , esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación no significativa.

El análisis de *Correlación de Spearman* realizado para *el grado de dolor y IMC*, aportó las evidencias de un  $p = 0.320$ , respectivamente, los cuales resultaron ser mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de  $H_0:\rho = 0$ , esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación no significativa.

El análisis de *Correlación de Spearman* realizado para *el grado de dolor y edad*, aportó las evidencias de un  $p = 0.715$ , respectivamente, los cuales resultaron ser mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula de  $H_0:\rho = 0$ , esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación no significativa.

El análisis de *Correlación de Spearman* realizado para *el sexo y deporte*, aportó las evidencias de un  $p = 0.024$ , respectivamente, los cuales resultaron ser mayor que el nivel crítico de comparación  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de  $H_0:\rho = 0$ , esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación significativa.

**4. Analizar el efecto de la intervención fisioterapéutica en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua.**

Para analizar el efecto entre los atletas intervenidos y los no intervenidos, se utilizó la prueba de T de student para muestras independiente que permite comparar efectos, tomando como variable de comparación la variable DifDolor.

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
DOLORDIF Se asumen varianzas iguales	.016	.902	1.955	18	.066	1.100	.563	-.082	2.282
No se asumen varianzas iguales			1.955	17.398	.067	1.100	.563	-.085	2.285

En la tabla N° 2 se presentan los resultados obtenidos de las pruebas T de student, que es el referente para comparación de dos muestras independientes, observándose diferencias **no** significativas del efecto de los factores fijos “Tratamiento fisioterapéutico” y la variable “DolorDif”, con *p valor* = 0.067.

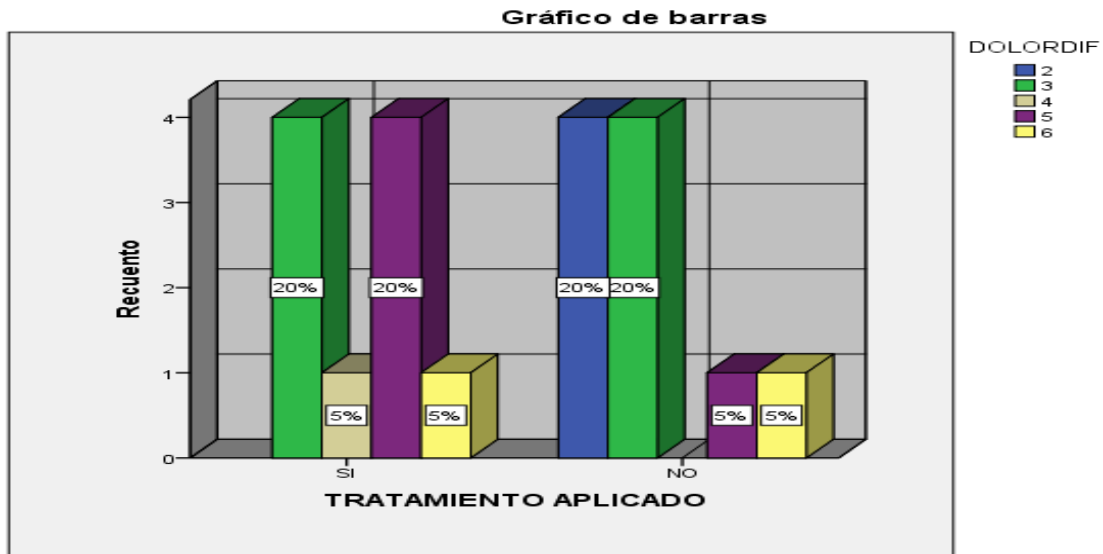


Figura 45. Tratamiento aplicado

Fuente: ficha de datos.

El presente grafico muestra la diferencia de disminución de dolor entre el pre y post evaluación, así como el efecto de la intervención fisioterapéutica, esto nos permite visualizar y confirmar que, no existe diferencias estadísticas significativa, pero si existe diferencia clínica significativa, mostrando que la mayoría de los grados altos de disminución del dolor en la post evaluación se encuentran del lado de los atletas intervenidos.

## 10. DISCUSION DE RESULTADOS

Según los resultados obtenidos de acuerdo a la variable sociodemográfico, se puede decir que los practicantes de la disciplina de judo y taekwondo son de sexo masculino con un 55% y 45% de participación del sexo femenino. En la UNAN-Managua el 59.41% son femenino y el 40.59% son masculinos En cuanto al rango de edad la mayoría de los participantes en estudio es de 19 a 26 años de edad con un porcentaje de 70%, y un 25% de participación entre las edades de 12 a 18 años, los que residen en un 85% en Managua y un 15% en otros departamentos (Masaya, Estelí). En cuanto a la escolaridad de los atletas en estudio se hace referencia que el 90% son estudiantes universitarios, y un 10% de los atletas aun cursan estudios en educación secundaria.

En el período comprendido entre diciembre de 2013 y julio de 2015 la Unidad Biomédica de Indeportes, Cauca. donde se encontró que El deporte que más lesiones presentó fue judo con el 50% seguido de taekwondo con el 50%. las lesiones más frecuentes fueron esguinces con el 30%; la tendinopatía con el 20% y las lesiones ligamentosas ocuparon el primer lugar de incidencia con el 50% de las lesiones deportivas, la zona más comprometida correspondió a los miembros inferiores ( Villaquirán & Portilla Dorado, 2015). Los resultados obtenidos en esta investigación aportan evidencias que en la población que presentaba lesiones no hubo prevalencia en un sexo definido por tanto tenían lesiones prevalentes tales como esguinces de rodilla y tobillo, lesiones de tipo ligamentosas y lesiones de meniscos con respecto al deporte las lesiones prevalecieron en ambas disciplinas de combate como lo fueron Judo y Taekwondo. Por lo que se confirma el planteamiento de la unidad biomecánica de Indeportes cauca, ya que según los resultados obtenidos en el presente estudio con un 55% son lesiones ligamentosas, el 40% son lesiones musculares, y el 15% son lesiones Oseas y la prevalencia de lesiones en los deportes Judo con el 50% y Taekwondo con el 50% no hay predominio de lesiones en estos deportes.

Universidad Técnica de Ambato (Ecuador) - Facultad de Ciencias de la Salud- Carrera de Terapia Física ofrece numerosos estudios que en sus resultados coinciden que al inicio y al final del proceso. Estableciendo que el calor (27% de recuperación) es más efectivo que la aplicación frio (21%), sin embargo, el grupo control (ningún agente físico) obtuvo mejores resultados que los dos grupos anteriores (31%). Los profesionales de salud responsables del manejo de terapia física (Llerena Cepeda, 2019). Los resultados obtenidos en esta investigación aportan evidencias que la población que fue intervenida ha mejorado en cuanto a la aplicación de calor. Lo cual confirma el planteamiento de la universidad técnica



de Ambato ya que los resultados obtenidos fueron la disminución de síntoma de dolor en un 70% tuvo mejoría.

En el año 2007 en España, se publicó un estudio con el título diagnóstico, tratamiento y rehabilitación en lesiones deportivas (Roald Bahr, 2004), exponiendo como sintomatología clínica la inflamación, dolor e inestabilidad como principales síntomas, dándole importancia a la realización de ejercicios físicos como una manera de conservar un estilo de vida saludable para reducir riesgos de enfermedades crónicas y evitar lesiones mediante su plan de fortalecimiento muscular. Los resultados obtenidos con la investigación realizada, aportan evidencia de que el principal síntoma es el dolor y en pocos casos presentan inflamación. Lo cual confirma el planteamiento de dicha investigación ya que los resultados obtenidos fueron que con un 100% el principal síntoma era dolor.

En un estudio realizado en la Facultad de Organización Deportiva, San Nicolás de los Garza Nuevo León. Enero-mayo 2017. centrado en la autorregulación en atletas en México dice que, en los deportes de combate como el boxeo, judo y taekwondo, es vital mantener un alto nivel de condición física durante una competencia, por lo tanto, los atletas saben cómo lidiar con la presión, control de estrés y ansiedad en el tiempo antes de la competencia, también deben tratar con los pensamientos previos, lesiones o experiencias de knock out. Se obtuvo los resultados que los atletas mantienen su compromiso físico a pesar de sentir dolores muy intensos (Castor Praga, 2017). Los resultados obtenidos con la investigación presente demuestran evidencias que los atletas mantienen sus actividades físicas sin limitantes a pesar de presentar Dolores muy intensos. Lo cual confirma el planteamiento de la Facultad de Organización Deportiva, San Nicolás de los Garza Nuevo León. Ya que los resultados obtenidos fueron que en un 100% los atletas seguían en actividad física independientemente del grado de dolor que presentarían.

En el año 2014 en la universidad de Jaén España se publicó un estudio para determinar la concordancia en la medición de la asimetría de longitud de los miembros inferiores (Ortega & Miguel, 2014) aplicado en 48 sujetos sanos: 21 varones (43,75%) y 27 mujeres (56,25%), de entre 19 y 29 años. realizadas en dos ubicaciones del plano frontal, las crestas iliacas y las espinas iliacas anterosuperiores, Tras medir la asimetría de longitud de los miembros inferiores, teniendo como referencia las crestas iliacas y las EIAS, se comparan los resultados, obteniendo un CCI de 0,763 con  $p < 0,001$ . El Alfa de Cronbach de 0,760, lo cual señala una alta fiabilidad. Existe una concordancia excelente entre las mediciones realizadas, por lo que es indiferente el lugar desde donde midamos la asimetría de los miembros inferiores en sujetos sanos: las crestas iliacas o las espinas iliacas anterosuperiores. El clínico puede elegir el lugar de medición en

función de lo que le resulte más cómodo dada la complexión del sujeto de estudio. El resultado obtenido con la investigación presente demuestra evidencia de que la medición de la simetría de los miembros inferiores en sujetos sanos es irrelevante el lugar donde mida, siempre habrá concordancia de las extremidades. Lo cual confirma el planteamiento de la universidad de Jaén España, ya que los resultados obtenidos fueron que con un 95% las medidas de los miembros inferiores son exactas independientemente del lugar de donde se mida ya sea de la cresta iliaca o las espinas iliacas anterosuperiores.

En el período 2010-2020 en la universidad Santiago de Cali Colombia se realizó un estudio con el objetivo de identificar los test o escalas usadas actualmente para la evaluación funcional en los deportistas (Silva Villa & Calero saa, 2020), se realizó una revisión documental de la literatura existente de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión propuestos: los resultados nos indica que en el ámbito de la evaluación funcional al deportista existe poca evidencia científica en ciertos test por lo cual se necesita incursionar y plantear la posibilidad de crear nuevas baterías de evaluación específicas para cada disciplina deportiva, con el fin de complementar las funciones del fisioterapeuta desde aspectos de prevención de lesiones deportivas, potenciación y rehabilitación. El resultado obtenido en la investigación presente demuestra que existe poca evidencia científica en ciertos test de evaluación para evaluar la funcionalidad de los deportistas. Lo cual rechaza el planteamiento antes mencionado por la universidad Santiago de Cali Colombia ya que para obtener resultados sobre la funcionalidad de los atletas fue necesarios el test de pruebas ortopédicas que indica posibles diagnósticos por medio si resulta positivo o negativo como también un instrumento de valoración musculoesquelética, donde se valora, fuerza muscular, grado articular, grado de dolor y limitaciones funcionales.

## 11. CONCLUSIONES

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

1. Según los resultados sociodemográficos de los atletas en estudio se encontró que en un 55% son del sexo masculino y un 45% pertenecen al sexo femenino, con edades entre 19 a 26 años respectivamente, de ocupación estudiantes universitarios en su mayoría, y que provienen de la ciudad de Managua.
2. Con respecto a las características clínicas de los atletas de la disciplina de combate judo y taekwondo, se encontró lesiones en etapas crónicas y agudas, de las que tienen mayor frecuencia las lesiones de rodilla y tobillo, de las que se mencionan traumas por impactos recibidos, esguinces por las distensiones ligamentosas en su mayoría, lesión de menisco y ruptura de ligamento cruzado ant-post. Los deportistas referían de la misma manera como problema principal el dolor, sin limitaciones funcionales según el segmento afectado.
5. Los resultados obtenidos de la correlación entre el grado de dolor y sexo, deporte, índice de masa corporal y edad, la respuesta fue una correlación no significativa, de forma que la explicación se encuentra en que por el tipo de deporte como lo es combate, el índice de masa corporal se encuentra regulado por el ejercicio y actividad física desempeñada este deporte. Al mismo tiempo, al analizar los resultados de la correlación entre sexo y edad, se muestra claramente una correlación no significativa, por lo evidenciado por la Prueba de Correlación de spearman ( $p=0.001$ ) demostrando que en esta disciplina y por la alta tolerancia de la mismo, no existe correlación entre el dolor y el sexo y entre el dolor y la edad.
6. Al realizarse la comparación del efecto de los tratamientos, mediante la prueba de T de student, con la variable DifDolor, permitió determinar que no existen diferencias significativas en los Tratamientos fisioterapéuticos, desde el punto de vista estadístico, pero si existe efecto significativo desde el punto de vista clínico.

## 12. RECOMENDACIONES

- Continuar profundizando acerca de la aplicabilidad de intervenciones fisioterapéuticas que no solo lleven medios físicos, sino que se trata de hacer un abordaje más integral al momento de tratar a los pacientes.
- Darles seguimiento con respecto a un tratamiento preventivo a los atletas que practican las disciplinas de combate como lo son Judo y Taekwondo por lo que están propensos a lesionarse con facilidad por las características propias del deporte.
- Retomar protocolos de tratamientos y mejorarlos en cuanto a los requerimientos de cada paciente para aumentar la calidad de atención, vida y recuperación de los mismos.

## 13. BIBLIOGRAFIA

(s.f.).

Villaquirán, A. F., & Portilla Dorado, E. (2015). Caracterización de la lesión deportiva en atletas caucanos con proyección a Juegos Deportivos Nacionales. *UNIVERSIDAD Y SALUD*, <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2538>.

Abel. (03 de 09 de 2009). *efisioterapia*. Obtenido de <https://www.efisioterapia.net/sites/default/files/pdfs/tens.pdf>

Álvarez, E. E., Jimenez, D., Mellado, P., Pino, J. R., Ruiz, S. H., & Melgar, M. C. (2018). Esguinces. *TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia*, 24.

Anguera. (10 de Dicimbre de 2012). *metodologia observacional*. Obtenido de <https://www.uv.es/~friasnav/Observacional.pdf>

Anguita, J. C., J. R., & Campo, J. D. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento*. Aten Primaria.

Angulo Hernandez , M. M., & Romero Silva, Y. M. (18 de 09 de 2015). *Lesiones deportivas frecuentes asociadas a la práctica de Tae know do*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/985/1/Articulo%20cientifico.pdf>

Antonieta Garrote, R. B. (Julio de 2003). *ELSEVIER*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-lesiones-traumaticas-extremidades-inferiores-13050007>

Arce, C. (25 de 05 de 2005). Obtenido de <http://www.arcesw.com/ultrasonoterapia.pdf>

Arce, C. (22 de 05 de 2005). *Electroterapia*. Obtenido de [http://www.arcesw.com/electroterapia\\_bf.pdf](http://www.arcesw.com/electroterapia_bf.pdf)

Aserudla. (26 de 05 de 2019). *Biomecanica de rodilla*. Obtenido de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lmt/de\\_l\\_lm/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmt/de_l_lm/capitulo2.pdf)

Barahona, C. A. (10 de Marzo de 2014). *Slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/CarlosPerezBarahona/trabajo-de-biomecanica-articulaciones-2>

Blahd Jr, W., & Husney, A. (01 de 07 de 2021). *Cigna*. Obtenido de <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/hw/ligamentos-de-la-rodilla-stk151045>

Bustamante, G. C., & Alanoca, J. D. (2013). Esguince. *Revista Bolivianas*.

Cabrera, A. C., Pérez, Y. M., & Acosta, T. B. (2009). *Medios Fisicos*. La Habana: Ciencias Medicas.

Castor Praga, C. (17 de julio de 2017). *Preparación Física y Mental para un peleador profesional de box*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/19484/>

crepon, F., & Doubrere, J. (05 de 08 de 2012). *Kinesiterapia*. Obtenido de [http://www.akot.com.ar/cokiba/cursos/2017/15\\_oym/files/EMC%20-%20Kinesiterapia%20-%20Medicina%20Fasica%20Volume%2029%20issue%201%202008.pdf](http://www.akot.com.ar/cokiba/cursos/2017/15_oym/files/EMC%20-%20Kinesiterapia%20-%20Medicina%20Fasica%20Volume%2029%20issue%201%202008.pdf)

- F, C., & JF, D. (05 de 08 de 2012). Obtenido de [http://www.akot.com.ar/cokiba/cursos/2017/15\\_oym/files/EMC%20-%20Kinesiterapia%20-%20Medicina%20Fasica%20Volume%2029%20issue%201%202008.pdf](http://www.akot.com.ar/cokiba/cursos/2017/15_oym/files/EMC%20-%20Kinesiterapia%20-%20Medicina%20Fasica%20Volume%2029%20issue%201%202008.pdf)
- Febbi, M. (14 de Abril de 2021). *Deportes de combate lesiones*. Obtenido de <https://blog.yamamotonutrition.com/es/deportes-de-combate-enfoque-integrado-para-el-tratamiento-de-lesiones-a1702>
- Fernandez, G., & Escobar, Z. (2012). Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Asociacion española de fisioterapia*, 73-78.
- García-Alonso. (2015). Contunciones. *Fisiopatología Humana 5ta Edición* , 4.
- Getino, J. A., & Iglesias, M. N. (01 de 07 de 2012). Trastornos Musculo-Esqueleticos en Personal Sanitario. *Trastornos Musculo-Esqueleticos en Personal Sanitario*. Oviedo, Gijon, España: Universidad de Oviedo.
- González, E. J., Sequera, H., & M., F. Z. (24 de febrero de 2019). *Nutricion IP*. Obtenido de <https://nutricioni.com/la-luxacion-clasificacion-segun-ubicacion-y-traumatismo/>
- Guitierrez , L. (10 de 02 de 2020). *Prevalencia de lesiones deportivas* . Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1050/>
- Hernández, R. F. (2014). *metodologia de la investigacion*. Mexico: MC Graw-Hill.
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Hurtado, O., Montoliu, S. O., & Garcia Ochoa. (13 de 01 de 2021). *Estudio de las lesiones en el judo*. Obtenido de <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/79063/7733549.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ignis centre, F. (21 de 07 de 2020). *Electroterapia*. Obtenido de <https://ignisfisioterapiagirona.cat/es/electroterapia-tratamientos-rehabilitacion/>
- Junquera, I. (01 de 09 de 2020). *Fisioterapia Online*. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/videos/anatomia-de-la-cadera-conoce-sus-huesos-ligamentos-articulaciones-y-movimientos>
- Kapandji, A. (2010). *Fisiología articular*. Madrid: Editorial medica Panamericana, S.A.
- Kapandji, A. I. (2011). *Fisiología Articular Miembro Inferior* . España: Editorial Medica Panamericana S.A.
- L, E., & Garcia, J. (05 de 07 de 2019). *Anatomia basica de rodilla*. Obtenido de [http://elhombro.es/Doc.\\_Rodilla\\_files/Rodilla.%20Anatomi%CC%81a.pdf](http://elhombro.es/Doc._Rodilla_files/Rodilla.%20Anatomi%CC%81a.pdf)
- Landez, S., H. T., Cuarezma Rivas, I. d., & K. d. (07 de 02 de 2020). *Incidencia de lesiones deportivas que afectan a los atletas practicantes de judo*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1059/>
- Lara de la cruz, F. d., Perdomo Ayala, P. E., & Rivas Mejia, F. J. (15 de 03 de 2018). *prevencion de lesiones en atletas de judo*. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16811/1/tesis%20prevenci%C3%B3n%20de%20lesiones%20word2003.pdf>

- Llerena Cepeda, M. D. (1 de enero de 2019). al inicio y al final del proceso. Estableciendo que el calor (27% de recuperación) es más efectivo que la aplicación frío (21%), sin embargo el grupo control (ningún agente físico) obtuvo mejores resultados que los dos grupos anteriores (31%). Los profes. ambato.
- Meneses, A. (12 de 10 de 2010). *Delcame electroterapia*. Obtenido de <http://www.dalcame.com/wdescarga/Electroterapia.pdf>
- Miranda, F. (11 de Enero de 2020). *Blog Miranda Fisioterapia*. Obtenido de <https://www.mirandafisioterapia.com/post/2016/09/08/planos-y-ejes-anat%C3%B3micos>
- Navarrete Astudillo, L. I. (03 de marzo de 2014). *repositorio de tesis, grado y posgrado*. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7845>
- Navarro, B. (21 de Octubre de 2021). *Anatomia extremidad inferior*. Obtenido de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/anatomia-de-la-extremidad-inferior>
- Ortega, L., & M. A. (14 de 06 de 2014). *TAUJA: Repositorio de Trabajos Académicos de la Universidad de Jaén*. Obtenido de <http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/1490>
- Panesso, M. C., Trillos, M. C., & Guzmàn, I. T. (Diciembre de 2008). *Biomecanica de la rodilla*. Obtenido de [https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3693/Documento%2039\\_Primeras%20artes%5B1%5D.pdf?sequence=4&isAllowed=y#:~:text=Biomec%C3%A1nica%20cl%C3%ADnica%20de%20la%20rodilla%20%2F%207,o%20roll%2C%20deslizamiento%20y%20rock](https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3693/Documento%2039_Primeras%20artes%5B1%5D.pdf?sequence=4&isAllowed=y#:~:text=Biomec%C3%A1nica%20cl%C3%ADnica%20de%20la%20rodilla%20%2F%207,o%20roll%2C%20deslizamiento%20y%20rock).
- Pérez Porto, J. (2014). *Definición de Teoría Crítica*:. Obtenido de <http://definicion.de/teoria-critica/>
- Perez, A. (Lunes de Noviembre de 2014). *Actividad Fisica deportiva*. Obtenido de <https://actividadfisicadeportiva.wordpress.com/2014/11/17/deportes-de-combate/>
- Roald Bahr, S. M. (2004). *Lesiones Deportivas / Sports Injuries: Diagnostico, Tratamiento y rehabilitacion*. españa: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hwj13fChe7cC&oi=fnd&pg=PA86&dq=diagn%C3%B3stico,+tratamiento+y+rehabilitaci%C3%B3n+en+lesiones+deportivas+&ots=ILNJ25DFPu&sig=a7a6quxMQdWkHhTORLYg4wnXXsE#v=onepage&q=diagn%C3%B3stico%2C%20tratamiento%20y%20rehabi>
- Rosa, L. H. (2014). Luxaciones . *Lesiones Traumáticas*, 14.
- Silva Villa, A., & Calero saa, P. A. (2020). Estrategias de evaluación funcional en deportistas. *ie revista investigaciones y estudios UNA*, 56-68.
- Soto Perez, J., & Salazar Lara, L. V. (2008). Clasificación Ecográfica de los desgarres musculares. *Anales de Radiología Mexico*, 121-128/.
- Taboadela, C. H. (2007). *Goniometría*. Buenos Aires: ASOCIART SA ART.
- Torrez, A. (21 de 11 de 2021). *Kenhub*. Obtenido de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-cadera>
- Triana, E. P., Ulloa, S. B., Padrón, M. J., Coruña, M. C., & Rodríguez, R. R. (Junio de 2018). *Scielo*. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000300017](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000300017)

Villaquiran, A. F., Enmanuel, P. D., & Vernaza Pinzon, P. (22 de 12 de 2016). *Caracterización de la lesión deportiva en atletas*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n3/v18n3a14.pdf>

Voegeli, V. (Noviembre de 2003). *Elsevier*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-articulo-anatomia-funcional-biomecanica-del-tobillo-13055077>

Zaragoza Velasco, K., & Fernandez Tapia, S. (26 de 06 de 2013). *Medigraphic*. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2013/arm132e.pdf>



# Anexos



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA



## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

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

\_\_\_\_\_  
**Firma del atleta**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

### **Fisioterapeutas (o su representante):**

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ La naturaleza y los propósitos del proceso de planificación e intervención fisioterapéutico, le he explicado acerca de los beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda.

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

\_\_\_\_\_  
**Firma del Fisioterapeuta**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**



## EXPLORACIÓN MUSCULO ESQUELETICO

Evaluador: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_

### I. DATOS SUBJETIVOS

Historia clínica:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Área y descripción de los síntomas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Problema principal: \_\_\_\_\_ Mejorado \_\_\_\_\_ Empeorado \_\_\_\_\_

Constante: \_\_\_\_\_ Intermitente \_\_\_\_\_ Agrava \_\_\_\_\_ Mejora \_\_\_\_\_

Síntomas por el día: \_\_\_\_\_

Síntomas por la noche: \_\_\_\_\_

Limitaciones funcionales en relación al segmento o miembro afectado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**II. DATOS OBJETIVOS**

Edema: izquierdo \_\_\_\_\_ Derecho \_\_\_\_\_ 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

Movimiento	Activo		Isométrico		PFM		ADM-Pasivo			
	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D

## Encuesta

**Tema:** Intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de rodilla y tobillo en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021.

**Objetivo general:** Evaluar la intervención fisioterapéutica en la prevención de lesiones de miembro inferior en los atletas que practican la disciplina de combate en la UNAN-Managua Octubre-diciembre 2021.

### Datos generales:

1. Edad: \_\_\_\_\_
2. Sexo: \_\_\_\_\_
3. Escolaridad: \_\_\_\_\_
4. Procedencia: \_\_\_\_\_
5. Ocupación: \_\_\_\_\_
6. Deporte: \_\_\_\_\_
7. Talla: \_\_\_\_\_
8. Peso: \_\_\_\_\_

### Características clínicas:

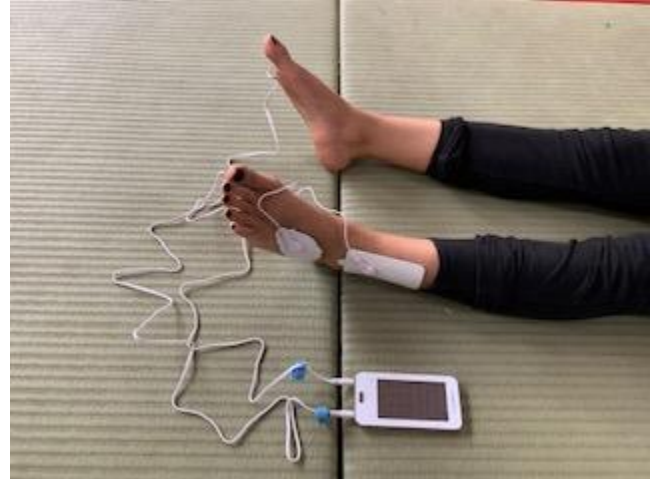
1. Antecedentes de lesión Sí \_\_\_ No \_\_\_
2. Rodilla \_\_\_\_\_ Tobillo \_\_\_\_\_

### **Tipo de lesión:**

3. Muscular \_\_\_\_\_
4. Ósea \_\_\_\_\_
5. Nerviosa \_\_\_\_\_
6. Ligamentosa \_\_\_\_\_











**ESCOLARIDAD**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**ESCOLARIDAD**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	UNIVERSITARIO	18	90.0	90.0	90.0
	SECUNDARIA	2	10.0	10.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**OCUPACION**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**OCUPACION**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Estudiante	20	100.0	100.0	100.0

**DEPORTE**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**DEPORTE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	JUDO	10	50.0	50.0	50.0
	TAE KWON DO	10	50.0	50.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**PROCEDENCIA**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**PROCEDENCIA**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MASAYA	2	10.0	10.0	10.0
	MANAGUA	17	85.0	85.0	95.0
	ESTELI	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**EDAD23**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**EDAD23**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ADOLECENCIA	5	25.0	25.0	25.0
	JUVENTUD	14	70.0	70.0	95.0
	ADULTEZ	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**SEXO**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**SEXO**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MASCULINO	11	55.0	55.0	55.0
	FEMENINO	9	45.0	45.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TALLA	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

**Descriptivos**

		Estadístico	Error estándar	
TALLA	Media	1.6545	.01906	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.6146	
		Límite superior	1.6944	
	Media recortada al 5%	1.6533		
	Mediana	1.6700		
	Varianza	.007		
	Desviación estándar	.08525		
	Mínimo	1.52		
	Máximo	1.81		
	Rango	.29		
	Rango intercuartil	.14		
	Asimetría	-.274	.512	
	Curtosis	-.777	.992	

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
PESO	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

**Descriptivos**

		Estadístico	Error estándar
PESO	Media	69.9500	3.11573
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior 63.4287 Límite superior 76.4713	
	Media recortada al 5%	69.5556	
	Mediana	69.5000	
	Varianza	194.155	
	Desviación estándar	13.93396	
	Mínimo	47.00	
	Máximo	100.00	
	Rango	53.00	
	Rango intercuartil	21.75	
	Asimetría	.323	.512
	Curtosis	-.337	.992

DIAGNOSTICO

N	Válido	20
	Perdidos	0

DIAGNOSTICO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ESGUINSE	8	40.0	40.0	40.0
	DISTENSION MUSCULAR	1	5.0	5.0	45.0
	RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANT Y POST	1	5.0	5.0	50.0
	LESION DE MENISCO	4	20.0	20.0	70.0
	CONTUSION	3	15.0	15.0	85.0
	LESION DE LIGAMENTO CRUZADO ANT Y POST	3	15.0	15.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

LIMITACIONES

FUNCIONALES

N	Válido	20
	Perdidos	0

LIMITACIONES FUNCIONALES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NINGUNA	20	100.0	100.0	100.0

		ESCALA DE DOLOR PRE	ESCALA DE DOLOR POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

**ESCALA DE DOLOR PRE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5	10	50.0	50.0	50.0
	6	3	15.0	15.0	65.0
	7	4	20.0	20.0	85.0
	8	2	10.0	10.0	95.0
	10	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**ESCALA DE DOLOR POST**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	2	10.0	10.0	10.0
	1	1	5.0	5.0	15.0
	2	6	30.0	30.0	45.0
	3	9	45.0	45.0	90.0
	4	1	5.0	5.0	95.0
	5	1	5.0	5.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**PROBLEMA PRINCIPAL**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**PROBLEMA PRINCIPAL**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Dolor	20	100.0	100.0	100.0

	PROBLEM A PRINCIPA L PRE	PROBLEM A PRINCIPA L POST
N Válido	20	20
Perdidos	0	0

**PROBLEMA PRINCIPAL PRE**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mejora	13	65.0	65.0	65.0
Válido Empeora	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**PROBLEMA PRINCIPAL POST**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Mejora	20	100.0	100.0	100.0

**SINTOMAS**

N Válido	20
Perdidos	0

**SINTOMAS**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Constante	7	35.0	35.0	35.0
Válido Intermitente	13	65.0	65.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

		SINTOMAS POR EL DIA	SINTOMAS POR LA NOCHE
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

#### SINTOMAS POR EL DIA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DOLOR	16	80.0	80.0	80.0
	NINGUNO	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

#### SINTOMAS POR LA NOCHE

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NINGUNO	13	65.0	65.0	65.0
	DOLOR	7	35.0	35.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

		EDEMA PRE	EDEMA POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

#### EDEMA PRE

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20	100.0	100.0	100.0

#### EDEMA POST

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20	100.0	100.0	100.0



		ATROFIA PRE	ATROFIA POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

**ATROFIA PRE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20	100.0	100.0	100.0

**ATROFIA POST**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	20	100.0	100.0	100.0

**CICATRIZ**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**CICATRIZ**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NINGUNA	20	100.0	100.0	100.0

		POSTURA DEL SEGMENT O	PALPACIO N DE LA PIEL
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

**POSTURA DEL SEGMENTO**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NEUTRA	20	100.0	100.0	100.0

**PALPACION DE LA PIEL**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NORMAL	20	100.0	100.0	100.0

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
LONGITUD DEL MIEMBRO DERECHO	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
LONGITUD DEL MIEMBRO IZQUIERDO	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

**Descriptivos**

		Estadístico	Error estándar	
LONGITUD DEL MIEMBRO DERECHO	Media	90.0500	1.13896	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	87.6661 92.4339	
	Media recortada al 5%	89.8333		
	Mediana	89.0000		
	Varianza	25.945		
	Desviación estándar	5.09360		
	Mínimo	83.00		
	Máximo	101.00		
	Rango	18.00		
	Rango intercuartil	7.50		
	Asimetría	.788	.512	
	Curtosis	-.042	.992	
	Media	89.9500	1.11798	

LONGITUD DEL MIEMBRO IZQUIERDO	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87.6101	
		Límite superior	92.2899	
	Media recortada al 5%		89.6667	
	Mediana		89.5000	
	Varianza		24.997	
	Desviación estándar		4.99974	
	Mínimo		84.00	
	Máximo		101.00	
	Rango		17.00	
	Rango intercuartil		6.50	
	Asimetría		.892	.512
	Curtosis		.094	.992

		FLEXION PRE	FLEXION POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

#### FLEXION PRE

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/D	20	100.0	100.0	100.0

#### FLEXION POST

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/D	2	10.0	10.0	10.0
	F/SD	18	90.0	90.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

		EXTENSIO N PRE	EXTENSIO N POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

**EXTENSION PRE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/D	15	75.0	75.0	75.0
	F/SD	5	25.0	25.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**EXTENSION POST**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/D	1	5.0	5.0	5.0
	F/SD	19	95.0	95.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

		INVERSIO N PRE	INERSON POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

**INVERSION PRE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/D	6	30.0	30.0	30.0
	F/SD	14	70.0	70.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**INERSON POST**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/SD	20	100.0	100.0	100.0

**Estadísticos**

		EVERSION PRE	EVERSION POST
N	Válido	20	20
	Perdidos	0	0

**EVERSION PRE**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/D	6	30.0	30.0	30.0
	F/SD	14	70.0	70.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**EVERSION POST**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	F/SD	20	100.0	100.0	100.0

**IMC**

N	Válido	20
	Perdidos	0

**IMC**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	BAJO PESO	1	5.0	5.0	5.0
	PESO NORMAL	8	40.0	40.0	45.0
	PRE-OBESIDAD	8	40.0	40.0	85.0
	OBESIDAD CLASE 2	3	15.0	15.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

AREA AFECTADA

N	Válido	20
	Perdidos	0

AREA AFECTADA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	RODILLA IZQUIERDA	4	20.0	20.0	20.0
	RODILLA DERECHA	8	40.0	40.0	60.0
	TOBILLO DERECHO	4	20.0	20.0	80.0
	TOBILLO IZQUIERDO	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

ANTECEDENTE DE LESIONES

N	Válido	20
	Perdidos	0

ANTECEDENTE DE LESIONES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	16	80.0	80.0	80.0
	NO	4	20.0	20.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**Correlaciones**

			DOLOR	SEXO	DEPORTE	IMC	EDAD23
Rho de Spearman	DOLOR	Coeficiente de correlación	1.000	-.141	.103	.234	.087
		Sig. (bilateral)	.	.554	.667	.320	.715
		N	20	20	20	20	20
	SEXO	Coeficiente de correlación	-.141	1.000	-.503*	.028	.348
		Sig. (bilateral)	.554	.	.024	.907	.133
		N	20	20	20	20	20
	DEPORTE	Coeficiente de correlación	.103	-.503*	1.000	-.167	-.389
		Sig. (bilateral)	.667	.024	.	.481	.090
		N	20	20	20	20	20
	IMC	Coeficiente de correlación	.234	.028	-.167	1.000	.147
		Sig. (bilateral)	.320	.907	.481	.	.536
		N	20	20	20	20	20
	EDAD23	Coeficiente de correlación	.087	.348	-.389	.147	1.000
		Sig. (bilateral)	.715	.133	.090	.536	.
		N	20	20	20	20	20

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**Estadísticas de grupo**

	TRATAMIENTO APLICADO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
DOLORDIF	SI	10	4.20	1.135	.359
	NO	10	3.10	1.370	.433

**Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	prueba t para la igualdad de medias								
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	.016	.902	1.955	18	.066	1.100	.563	-0.082	2.282	
DOLORDI F No se asumen varianzas iguales			1.955	17.398	.067	1.100	.563	-0.085	2.285	

**Resumen de procesamiento de casos**

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
TRATAMIENTO APLICADO * DOLORDIF	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

**Tabla cruzada TRATAMIENTO APLICADO\*DOLORDIF**

Recuento

		DOLORDIF					Total
		2	3	4	5	6	
TRATAMIENTO APLICADO	SI	0	4	1	4	1	10
	NO	4	4	0	1	1	10
Total		4	8	1	5	2	20