



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE**

**TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**“EFECTO DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN  
LA LIMITACIÓN FUNCIONAL, DE LOS ATLETAS CON  
LESIONES DE RODILLA DEL INSTITUTO PERUANO  
DEL DEPORTE”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO  
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA  
FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**VIVIANA VALERIA VALENZUELA VELA**

**ASESOR:**

**Lic. NIDIA YANINA SOTO AGREDA**

**Lima, Perú**

**2015**

# HOJA DE APROBACIÓN

VIVIANA VALERIA VALENZUELA VELA

**“EFECTO DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN LA  
LIMITACIÓN FUNCIONAL, DE LOS ATLETAS CON LESIONES  
DE RODILLA DEL INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de  
Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y  
Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas.

---

---

---

LIMA – PERÚ

2015

Se Dedicar este Trabajo:

A Dios y a mi Señor Jesucristo, porque siempre han estado a mi lado en cada paso que doy y por esta oportunidad que me da en la vida, ayudarme a concluir con una de mis metas.

A mi madre Laura Vela Paredes, porque gracias a sus enseñanzas, apoyo y a través de su amor incondicional, logre alcanzar una de mis metas, gracias también por estar siempre a mi lado cuando más la necesito.

Se Agradece por su Contribución para el Desarrollo de esta Tesis a:

A mi enamorado Carlos Alfaro, por su amor, cariño, paciencia y apoyo incondicional en mis estudios.

A mis amigas y amigos por apoyarme en todo momento.

Al Instituto Peruano del Deporte, por permitirme realizar este presente trabajo de investigación y abrirme las puertas de sus instalaciones.

A los entrenadores del Instituto Peruano del Deporte; por permitir desarrollar el programa de ejercicios propioceptivos con sus atletas.

A los atletas por su participación y constancia.

A la Lic. TM. TF. Nidia Yanina Soto Agreda, por su asesoría en la realización del presente trabajo.

## RESUMEN

El objetivo es conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte. El estudio es cuasi experimental, aplicado en atletas. La muestra que se evaluó fue 45 atletas de los cuales presentaban lesiones en el ligamento cruzado anterior. Esto se determinó mediante la aplicación de la encuesta para evaluación de rodilla KOOS antes de desarrollar el programa de ejercicios propioceptivos. Se aplicó el programa por espacio de dos meses con una frecuencia de 3 veces por semana, al finalizar el programa se volvió a aplicar el instrumento de evaluación KOOS. Los resultados obtenidos fueron evaluados a través de los Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas. El valor de  $W$  de Wilcoxon calculado es  $W = -5,236$  y el p-valor de  $p = 0,000$ , el cual es menor al nivel de significancia esperado, lo que significa que el programa de ejercicios propioceptivos si tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional en los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte, por lo que evidencia que mejora su desempeño y rendimiento físico, por otro lado no hubo mucha diferencia significativa con respecto a la edad y sexo.

**Palabras clave:** Propiocepción, limitación funcional, atletas

## **ABSTRACT**

The goal is to determine the effect of proprioceptive exercises to improve functional limitation, athletes with knee injuries in the Peruvian Sports Institute. The study is quasi-experimental, applied athletes. The sample was evaluated 45 athletes who had injuries to the anterior cruciate ligament. This was determined by applying the survey for assessing knee KOOS before developing the program proprioceptive exercises. The program was applied for two months with a frequency of 3 times per week, after the program was reapplied the KOOS evaluation tool. The results were evaluated by the Wilcoxon Rank for related samples. The value of W is calculated and Wilcoxon p-value, which is lower than expected level of significance, meaning that the proprioceptive exercise program if you have significant effect on improving functional limitation in athletes with knee injuries in the Peruvian Sports Institute, which shows that improves its performance and physical performance, on the other hand there was little significant difference with respect to age and sex.

**Keywords:** Proprioception, functional limitation, athletes

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	03
AGRADECIMIENTO.....	04
RESUMEN.....	05
ABSTRACT.....	06
ÍNDICE DE TABLAS.....	09
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Formulación del Problema.....	14
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problemas Específicos.....	14
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo General.....	14
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
1.4. Hipótesis.....	15
1.4.1. Hipótesis General.....	15
1.4.2. Hipótesis Específicas.....	15
1.5. Justificación.....	16
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Bases Teóricas.....	17
2.2. Antecedentes.....	29
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	29
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	32
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
3.1. Diseño del Estudio.....	33
3.2. Población.....	33
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	33
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	33
3.3. Muestra.....	34
3.4. Operacionalización de Variables.....	34
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	35

3.6. Plan de Análisis de Datos.....	37
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS ESTADÍSTICOS</b>	
4.1. Características De La Muestra .....	38
4.2. Resultados en términos de la Escala Koos (Knee Injury And Osteoarthritis Outcome Score).....	40
4.3. Evaluación inicial y final del programa por dimensiones.....	41
4.4. Evaluación promedio del programa por dimensiones.....	46
4.5. Evaluación inicial y final de la muestra – Promedio Total.....	47
4.6. Prueba de normalidad.....	48
4.7. Prueba de Hipótesis.....	49
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	56
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>57</b>
ANEXO 1.....	60
ANEXO 2.....	63
ANEXO 3.....	67
ANEXO 4.....	79
ANEXO 5.....	83
ANEXO 6.....	84
ANEXO 7.....	85
ANEXO 8.....	86
ANEXO 9.....	87
ANEXO 10.....	88
ANEXO 11.....	89
ANEXO 12.....	90
<b>MATRÍZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>91</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1. Características de la edad.....	38
TABLA N°2. Grupo etáreo de la muestra.....	38
TABLA N°3. Distribución por sexo de la muestra.....	39
TABLA N°4. Frecuencia de asistencia de la muestra.....	40
TABLA N°5. Puntuación de la dimensión Síntomas.....	41
TABLA N°6. Puntuación de la dimensión de Dolor.....	42
TABLA N°7. Puntuación de la dimensión Actividades Cotidianas.....	43
TABLA N°8. Puntuación de la dimensión Función Deportiva y Recreativa.....	44
TABLA N°9. Puntuación de la dimensión Calidad de Vida.....	45
TABLA N°10. Puntuación en la evaluación Inicial y final por Dimensiones.....	46
TABLA N°11. Puntuación en la Evaluación Inicial y Final-Promedio Total.....	47
TABLA N°12. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra.....	48
TABLA N°13. Rangos de Wilcoxon.....	50
TABLA N°14 Prueba de Kruskal-Wallis.....	51
TABLA N°15 Prueba U de Mann-Whitney.....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICA N°1. Grupos Etéreos de la muestra.....	39
GRÁFICA N°2. Distribución por sexo.....	40
GRÁFICA N° 3: Frecuencia de asistencia de la muestra.....	41
GRÁFICA N°4 Puntuación Inicial y Final de la dimensión Síntomas.....	42
GRÁFICA N°5. Puntuación Inicial y Final de la dimensión Dolor.....	43
GRÁFICA N°6. Puntuación Inicial y Final de la dimensión AC.....	44
GRÁFICA N°7: Puntuación Inicial y Final de la dimensión FDR.....	45
GRÁFICA N°8:Puntuación Inicial y Final de la dimensión Calidad de Vida...	46
GRÁFICA N° 9: Evaluación Inicial y Final de la muestra por dimensiones.....	47
GRÁFICA N°10. Evaluación Inicial y Final – Promedio Total.....	48

## INTRODUCCIÓN

Es posible que después de realizar una competencia de atletismo se produzca alguna lesión, y por lo tanto generar alteraciones del aparato locomotor o lesiones en alguna estructura musculo esquelética, lo cual podría limitar la funcionalidad del atleta y así afectar sus actividades cotidianas y/o calidad de vida. Según varios estudios realizados en diferentes países, una de las zonas que podría resultar afectada es la rodilla, dependiendo cuan grave haya sido la lesión y que la haya ocasionado, esto más adelante le impedirá volver a la competencia por un prolongado tiempo; entre los síntomas se puede manifestar dolor, rigidez articular, limitación funcional.

El ritmo de entrenamiento de los atletas de alto rendimiento se sitúa alrededor de cinco veces por semana, por lo cual se ha considerado conveniente realizar el programa tres veces por semana, debido a que muchos estudios indican que es la cantidad mínima para poder realizar los ejercicios, y así no perder el ritmo de entrenamiento y poder volver a la competencia lo más antes posible.

El objetivo de esta investigación es conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte. Al realizar este estudio se ha tomado como variables intervinientes la edad, sexo ya que debemos tener en cuenta que los atletas están propensos a tener una lesión según las actividades físicas que desarrollen durante sus entrenamientos.

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del Problema:**

Las lesiones deportivas varían según su prevalencia en género, edad, tipo de deporte, tipo de nivel competitivo, entre otros factores asociados. Se evidencia que cada año los atletas sufren diferentes lesiones que conllevan a una discapacidad física y otras repercusiones negativas para el bienestar y desarrollo de las actividades deportivas. Las lesiones más frecuentes son las de ligamento cruzado anterior, es una de las patologías que cambia la morfología de la rodilla, causando diferentes consecuencias secundarias en el cuerpo, que conlleva a las limitaciones funcionales del atleta.

En Portugal se menciona que mayormente la lesión de rodilla es la más común entre las lesiones más graves en los deportistas, destacando el ligamento cruzado anterior como una de las lesiones de rodilla con más frecuencia. Por lo tanto, se indica diferentes tipos de prevención de dichas lesiones, de modo independientemente del nivel competitivo, edad o sexo; para que sean incorporados en el entrenamiento competitivo (1).

En los Estados Unidos la frecuencia de la rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla es una de las importancias de primer orden que se presentan durante la etapa de competencia de los atletas, se indica que anualmente una de cada 3,000 personas sufre una de estas lesiones antes mencionada; teniendo en cuenta que deberán renunciar a sus actividades deportivas (2).

Diferentes estudios de revisión realizados en España concluyeron que la rotura del LCA representa el 50% de las lesiones ligamentosas de rodilla.

Siendo como resultado el 75% durante las actividades deportivas. La decisión sobre el tratamiento quirúrgico o conservador depende de diferentes variables. El éxito del tratamiento y el retorno a la actividad deportiva en las mejores condiciones posibles puede depender en gran medida del proceso de rehabilitación. Teniendo en cuenta que existe un consenso internacional en el campo de la ortopedia, utilizan el tratamiento quirúrgico como la mejor opción para los atletas y gente activa que debe realizarse dentro de las tres semanas de la lesión. Se encuentra poca información patológica disponible sobre esta lesión o la reconstrucción del ligamento, por consiguiente no hay consenso en el campo respecto a los diversos temas que rodean (3, 4).

Los programas de rehabilitación en lesiones de LCA con o sin cirugía, han evolucionado notablemente. Sin embargo tras una revisión sistemática encontramos que la mayoría de los artículos consultados no detalla suficientemente la metodología utilizada, tan sólo describen los beneficios de las cargas sobre el injerto y su cicatrización. Revisiones recientes no encuentran resultados concluyentes que evidencien una diferente recuperación en función del programa de ejercicios utilizado (3).

Durante los últimos cinco años el MINSA, menciona los diferentes diagnósticos encontrados en diferentes hospitales dependientes del Ministerio de Salud y las direcciones regionales de salud del país, se registraron 7 casos del ligamento cruzado anterior en el 2011; 10 casos en el 2012; 7 casos en el 2013 y hubo un ligero aumento en el año 2014 con 12 casos encontrados (5).

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuál es el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla del Instituto Peruano del Deporte?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- ¿Cuál es el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla, con respecto a la edad en el Instituto Peruano del Deporte?
- ¿Cuál es el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla, con respecto al sexo en el Instituto Peruano del Deporte?

## **1.3. Objetivos:**

### **1.3.1. Objetivo General:**

Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla, con respecto a la edad en el Instituto Peruano del Deporte.
- Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos en la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla, con respecto al sexo en el Instituto Peruano del Deporte.

## **1.4. Hipótesis:**

### **1.4.1. Hipótesis General:**

- Los ejercicios propioceptivos tienen efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.

### **Hipótesis Nula:**

- Los ejercicios propioceptivos no tienen efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.

### **1.4.2. Hipótesis Específicas:**

- Los ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla con respecto a la edad, en el Instituto Peruano del Deporte.
- Los ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la

limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla con respecto al sexo, en el Instituto Peruano del Deporte.

### **1.5. Justificación:**

La finalidad de esta investigación es conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional de los atletas ya que tienen mayor predisposición a padecer lesiones de rodilla.

Cabe resaltar que la rodilla es un componente esencial para el movimiento y estabilidad de la articulación; y comúnmente asociados con lesiones por prácticas deportivas, y por lo tanto presenta mayor riesgo de desarrollar cambios degenerativos, en este caso las lesiones del ligamento cruzado anterior que mayormente se presenta en un mayor porcentaje de todas las lesiones de rodilla.

Con los resultados obtenidos se fomentará la práctica y aplicación del programa fisioterapéutico por otros colegas de acuerdo a la significancia obtenida. Y por consiguiente ayudará también a los atletas para prevenir una próxima lesión, potenciar su rendimiento, mejorar la funcionalidad y por ende su calidad de vida.



## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases Teóricas:**

#### **2.1.1 ANATOMÍA DE LA RODILLA**

La rodilla es la articulación par, amortiguadora e intermedia del miembro inferior y funciona como una bisagra modificada. Principalmente, es una articulación de un solo grado de libertad flexo-extensión, que le permite aproximar o alejar. También se puede producir rotación en posición semiflexionada y en los grados finales de la extensión completa. Tiene una doble función hasta cierto punto antagónica: estabilidad y movilidad, para ello tiene una compleja mecánica en la que participan tanto las superficies óseas como las partes blandas articulares (6-9).

#### **2.1.2 COMPONENTES ARTICULARES DE LA RODILLA**

El complejo articular de la rodilla está conformado por las articulaciones femorotibial y patelofemoral y a su vez por el fémur, la tibia, la patela o rotula. La articulación femorotibial está constituida por los cóndilos femorales y los platillos tibiales, en cambio la articulación patelofemoral está conformada por la patela o rotula (es un hueso sisamoideo que se forma en el tendón del músculo cuádriceps femoral) y por la tróclea femoral, las cuales están rodeadas de la membrana sinovial (la membrana sinovial de la rodilla es la más extensa del cuerpo; en el borde proximal de la rótula forma una larga bursa suprapatelar), Capsula articular (es un manguito fibroso que rodea un extremo inferior del fémur y el extremo superior de la tibia, manteniéndolos en contacto entre sí), bursas (son estructuras que se ubican alrededor del tejido blando y las superficies articulares. Su función es reducir la fricción),

retináculos (son estructuras que sirven para conectar la rótula al fémur, a los meniscos y a la tibia), meniscos (son dos estructuras asimétricas de fibrocartílago con forma de semianillo o semicírculo que se interponen entre los cóndilos femorales y de los platillos tibiales), ligamentos (su función confiere la estabilidad estática) (10,8).

### **2.1.3 LIGAMENTOS**

**Ligamentos laterales:** se tensan durante la extensión y se distienden en la flexión.

Ligamento lateral interno se extiende desde la cara cutánea del cóndilo interno hasta el extremo superior de la tibia, en cambio el ligamento lateral externo se extiende desde la cara cutánea del cóndilo externo hasta la cabeza del peroné (6).

**Ligamentos cruzados:** están situados en pleno centro de la articulación, alojándose mayormente en la escotadura intercondílea.

Ligamento anteroexterno es el más anterior en la tibia y el más externo en el fémur (6). LCA se inserta en la meseta anteromedial de la tibia y discurre posterolateralmente, girando sobre sí mismo para insertarse en la cara posteromedial del cóndilo lateral del fémur, también atraviesa la escotadura intercondílea ejerciendo presión contra su techo en extensión completa. Las personas con unas escotaduras pequeñas tal vez sean más propensas a las lesiones del LCA (9).

Ligamento posterointerno es el más posterior de la tibia y el más interno en el fémur. LCP su origen tibial parte de una depresión en la porción posterior de la tibia entre las dos mesetas, y asciende anteromedialmente, insertándose en la superficie lateral del cóndilo medial del fémur.

Cuando se abre la articulación de rodilla sobre delante, se toma conciencia de que los ligamentos cruzados anterior están situados en pleno centro de la articulación, alojándose mayoritariamente en la escotadura intercondílea.

Globalmente, los ligamentos cruzados aseguran la estabilidad anteroposterior de la rodilla a la par que permiten los movimientos de charnela manteniendo las superficies en contacto (6).

#### **2.1.4 ESTABILIDAD DINÁMICA**

Los diferentes grupos musculares que atraviesan el complejo articular de la rodilla brindan estabilidad activa o dinámica. Los músculos que afectan directamente la articulación de la rodilla incluyen cuatro extensores y siete flexores. De igual manera, existen grupos musculares biarticulares y grupos que solo atraviesan dicha articulación (9).

#### **2.1.5 MÚSCULOS QUE GENERAN EL MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA**

##### **Músculos extensores de la rodilla**

El cuádriceps está constituido como su nombre indica, por cuatro grupos musculares que son: crural, el vasto externo y el vasto interno; un músculo biarticular que es el recto anterior y su función de estos músculos es la extensión de rodilla. El cuádriceps es un músculo potente ya que es tres veces más potente que los flexores, el hecho de que tenga que luchar contra la gravedad lo explica (6).

##### **Músculos flexores de la rodilla**

Los músculos que forman parte de los músculos flexores de la rodilla son los isquiotibiales (bíceps crural, semitendinoso, semimembranoso); por otro lado tenemos también a los músculos de la pata de ganso: recto interno, sartorio y

el semitendinoso; el poplíteo, los gemelos no son realmente flexores de la rodilla, sino extensores del tobillo. Sin embargo, los gemelos desempeñan un papel importante en la estabilización de la rodilla: se insertan por arriba de los cóndilos, cuando se contraen (6).

Hay otro movimiento que es la rotación de rodilla y se suele pensar que este movimiento es ejercido por la acción de los músculos isquiotibiales cuando el pie no toca el suelo, si bien esto no es del todo cierto. No cabe duda de que es más fácil describir la rotación que se produce cuando el pie no toca el suelo, pero en la práctica la rotación se produce cuando los pies están firmemente asentados en el suelo (11).

### **2.1.6 LESIONES DE RODILLA**

La rodilla es una de las articulaciones que se lesiona con mayor frecuencia en el cuerpo humano, con un porcentaje del casi 5 % de las lesiones agudas que se tratan en los consultorios médicos, las salas de emergencia y los consultorios de atención ambulatoria. Sin embargo, el 10% de estas lesiones agudas de la rodilla representa una lesión grave de los tejidos blandos, como un desgarramiento de los meniscos o los ligamentos cruzados anteriores (las dos más frecuentes de la rodilla). La rótula mejora el rendimiento muscular del brazo de palanca más largo del cuerpo. Las alteraciones de la articulación de la rodilla producen.

Las lesiones de la rodilla representan la mitad de las lesiones de los meniscos y los ligamentos de las rodillas se relacionan más con el deporte. En otros países como Noruega las tres cuartas partes de las lesiones de rodilla son los ligamentos cruzados anteriores que mayormente se deben a actividades deportivas; por lo tanto más del 10% de las pérdidas de los seguros médicos

son por lesiones asociados a lesiones de los ligamentos cruzados y la mayoría se produce en mujeres (11).

### **2.1.7 LESIONES LIGAMENTARIAS**

Los cuatro ligamentos principales son los ligamentos colaterales medial y lateral, y los ligamentos cruzados posterior y anterior. Una forma útil y conceptualmente nueva de abordar la rodilla consiste en considerar que el LCA proporciona una plataforma estable para la acción del músculo cuádriceps; por el contrario, LCP se la proporciona a los músculos isquiotibiales. La integridad de estos ligamentos crucial es para la estabilidad y el movimiento (12).

#### **Ligamento Cruzado Anterior (LCA)**

La mayoría de las lesiones del LCA en los deportes femeninos se producen durante un episodio sin contacto, por lo general durante la desaceleración, giro lateral, o el aterrizaje tareas que están asociadas con altas cargas en la articulación de la rodilla maniobras al deporte pueden conducir a altas cargas de rodilla externos en ambos sexos (12).

El ligamento cruzado anterior suele experimentar desgarro completo pero como está compuesto por dos partes se suele observar desgarro de una sola porción del ligamento (posterolateral o anteromedial).

Se tiene en cuenta que q el 40% de las rodillas está comprometido el ligamento colateral, medial y lateral (LCM) la cual es la que se lesiona con mayor frecuencia en la rodilla (11).

#### **Lesión del Ligamento lateral interno (LLI)**

Tiene como función estabilizar la tensión en valgo por lo tanto al ejercer una fuerza sobre la rodilla se va levemente hacia una flexión en valgo mientras el

pie está en posición plantar (13).

### **Lesión del Ligamento lateral externo (LLE)**

Este ligamento está bajo una carga de tensión constante y la configuración gruesa y firme del ligamento está diseñado para mantener esta tensión constante. La incidencia de la lesión del LLE es mucho menor que la del LCA o el LLI, y el mecanismo suele ser la tensión en varo (13).

### **Roturas de Meniscos**

Los meniscos se rompen cuando quedan atrapados entre las dos superficies articulares, como cuando una fuerza rotatoria sobre la rodilla cargada. En la exploración se aprecia dolor, derrame diferido y rodilla bloqueada con rotura en asa de cesta. Las roturas menores provocan chasquidos y engatillamiento recurrentes y dolor en la línea articular.

Se produce un derrame, atrofia del musculo cuádriceps, dolor durante los movimientos de extensión forzada, dolor durante la flexión forzada. Después de una menisectomía se reduce el área de contacto y las presiones por contacto aumentan más del 350%. La capacidad para absorber choques se reduce y se desarrolla OA. Las roturas del menisco medial son 5 veces más corrientes que las roturas del menisco lateral (12).

### **2.1.8 MECANISMO DE LESIÓN Y FACTORES DE RIESGO**

Se clasifican como lesiones por contacto o sin él. Las lesiones por contacto se producen por colisiones con otros deportistas o con objetos; las que no tienen contacto son consecuencia de una caída o de maniobras bruscas con la rodilla en posición vulnerable, en la que los ligamentos estabilizadores, en particular el ligamento cruzado anterior, pueden sufrir desgarró. El mecanismo sin contacto más común para una lesión de rodilla parece ser la caída brusca

y fuerte sobre la rodilla casi extendida que luego colapsa en una posición en valgo. El análisis de los factores de riesgo para una lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) indica que esto ocurre tres a cuatro veces más entre las mujeres que entre los hombres en deportes comparables. Se cree que una fricción excesivamente elevada aumenta el riesgo de lesiones cuando el pie se detiene en forma abrupta al fijar o pisar, lo que provoca que la rodilla gire en forma repentina. El mecanismo de la lesión más habitual es la caída de un contrincante sobre la rodilla levemente flexionada del deportista forzando a adoptar una posición en valgo. Estas lesiones suelen deberse a traumatismos externos sobre el lado medial o hiperextensión. En el caso de lesiones aisladas sin contacto, el paciente hace un mal gesto con la rodilla mientras se mueve en velocidad y siente dolor. Se aprecia un chasquido característicos y el deportista cae por lo tanto la rodilla cede. La prueba de desviación del pivote es precisa pero posiblemente dolorosa y es mejor realizarla durante la fase post aguda.

En flexión, posición de inestabilidad, la rodilla está expuesta al máximo a lesiones ligamentosas y meniscales. En extensión es más vulnerable a las fracturas articulares y a las rupturas ligamentosas. La tumefacción es casi inmediata producto de una hemartrosis, en ausencia de una fractura, el 80% de las hemartrosis agudas de rodilla se deben al desgarramiento del LCA. La exploración revela un derrame tirante con la rodilla flexionada (14,15).

### **Determinación de factores de riesgo modificables posibilidad de lesiones del LCA en mujeres**

Según estudios de los factores de riesgo modificables se centraron en la hipótesis de trabajo de que los riesgos de lesiones del LCA relacionados con

déficits medibles en el control neuromuscular en las mujeres atletas, de control de los déficits neuromusculares se definen como patrones de la fuerza muscular, potencia o de activación que conducen al aumento de la articulación de la rodilla y las cargas de ACL. Las mujeres atletas demuestran déficits de control neuromuscular que aumentan las cargas conjuntas de las extremidades inferiores durante las actividades deportivas. Un déficit neuromuscular, que se denomina "dominación ligamento," se puede definir como un desequilibrio entre el neuromuscular y el control de los ligamentos de la rodilla dinámico de estabilidad articular. Un segundo déficit control neuromuscular modificable a menudo se observa en las mujeres atletas, que se denomina "cuádriceps dominación," se define como un desequilibrio entre extensor de la rodilla y la fuerza de los flexores, el reclutamiento y la coordinación. Un tercer déficit control neuromuscular, observa a menudo en mujeres atletas es "la dominación pierna", que se define como un desequilibrio entre las dos extremidades inferiores en fuerza, coordinación y control. Y último déficit de control neuromuscular, a menudo se observa en las mujeres atletas es "la dominación camión core disfunción", que puede ser definido como un desequilibrio entre las demandas de inercia del tronco y de control y coordinación para resistirlo (16).



### **2.1.9 SISTEMA PROPIOCEPTIVO**

Se define propiocepción como la culminación de todas las aferencias neuronales originadas en los propioceptores articulares, tendinosos, musculares y tejidos profundos asociados que se encuentran distribuidos por el aparato musculo-esquelético del individuo y permiten detectar fundamentalmente, las variaciones de tensión, longitud muscular, tendinosa y las variaciones de posición, velocidad y aceleración de las articulaciones.; llevando a cabo una revisión sobre el control sensitivo-motriz en la estabilidad de la rodilla. Actuando como un mecanismo de feedback que permite cobrar conciencia de la posición en el espacio de nuestro cuerpo o parte de este tanto en estático como en movimiento y de una manera totalmente consciente. Es importante tener en cuenta que el trabajo de dicha capacidad puede resultar muy útil en la prevención de lesiones. La evidencia actual indica que gracias a este tipo de entrenamiento se consigue la información necesaria del sistema somatosensorial siendo este sistema el que conoce como sistema propioceptivo, vestibular y visual para controlar los movimientos (17).

### **2.1.10 PROPIOCEPTORES MUSCULOTENDINOSOS**

Es el conjunto formado por los músculos y tendones, que dispone de dos tipos de receptores: el huso muscular y el órgano tendinoso de Golgi. La información aportada por estos receptores, permite que el sistema nervioso central conozca en todo momento el grado de elongación y tensión de cada uno de los músculos que intervienen en un movimiento.

- **Husos musculares** es el conjunto de receptores capsulados en el que se distinguen dos tipos de fibras musculares infrafusales en bolsa e

intrafusales en cadena, descritas de cómo se disponen los núcleos. Las dos terminaciones responden al estiramiento con una fase dinámica y una fase estática. Como la respuesta es diferente en función de las características del estiramiento (velocidad, amplitud y duración), al terminal primario también se le denomina dinámico y al secundario, estático.

Para que durante la contracción muscular, un musculo envíe información al sistema nervioso central sobre el grado de estiramiento, es necesario la presencia de motoneuronas que inervan las fibras.

- **El órgano tendinoso de Golgi**, es un receptor encapsulado dentro del cual se distribuyen fibras de las terminaciones Ib entrelazadas con tiras de colágeno. A diferencia del huso muscular, la función del OTG parece detectar la tensión del músculo, el estar situado en serie con las fibras musculares (18).

Por lo tanto la propiocepción y los propioceptores conforman el sistema propioceptivo, que es determinante para el rendimiento, la prevención y la recuperación de lesiones en deporte (26).

### **2.1.11 MECANISMOS DE REFLEJOS**

Los receptores propioceptivos musculoesqueléticos, articulares y las terminaciones libres, se encuentran los receptores propioceptivos vestibulares localizados en el oído interno. Estos informan de la posición de la cabeza (receptores estáticos) y de su movimiento (receptores dinámicos). También serán fundamentales en la propiocepción del miembro inferior (26).

**Un receptor** (propioceptor, mecanorreceptor, etc) es estimulado.

**Un impulso aferente** viaja por el sistema nervioso central a una zona del

encéfalo que podamos dominar centro integrativo.

**Este centro integrador** evalúa el mensaje y, bajo influencia de los centros superiores, envía una respuesta eferente.

Esta última viaja hacia una unidad efectora, quizás una placa terminal motora, y se produce una respuesta, “el cuerpo humano exhibe una estructura de circuitos neurales asombrosamente compleja”. Es posible caracterizar los mecanismos reflejos que operan como parte del funcionamiento del sistema nervioso involuntario (13).

### **2.1.12 IMPORTANCIA DEL EJERCICIO**

La importancia fundamental que se tiene que estudiar son tres puntos de vista: el mecánico, el bioquímico y el neuromuscular. Este último punto de vista mejora los mecanismos de coordinación tanto entre las unidades motrices del mismo músculo, como entre los grupos musculares implicado en el movimiento. Se reduce el gasto energético y mejora la relajación de los músculos antagonistas y tiene un efecto fundamental sobre las articulaciones y los músculos. Una articulación en reposo tiene una movilidad mucho menor que en esfuerzo. Con el calentamiento se pretende elongar el tejido conectivo que mantiene unidas las superficies articulares, al tiempo que se moviliza permite que las superficies óseas se deslicen entre sí, y con la mayor amplitud y el menor rozamiento posible (19).

### **2.1.13 PROPIOCEPCIÓN Y DEPORTE**

La evidencia científica dota de gran importancia a los parámetros propioceptivos como herramientas de predicción y de prevención lesiva. Por consiguiente, el deporte es un gran protagonista debido a la destacada evidencia existente sobre la práctica deportiva como principal método de

mejora de la calidad de los ejercicios propioceptivos y las respuestas motoras. Se ha demostrado que el calentamiento previo a la práctica deportiva mejora la sensibilidad propioceptiva y el funcionamiento del sistema propioceptivo en general. También, una revisión de estudios del 2013 mostró que el entrenamiento de fuerza y de propiocepción y la combinación de ambos reducían la incidencia de lesiones (26).

La propiocepción se ha considerado una herramienta insustituible en la rehabilitación de lesiones musculares. La restauración del control neuromuscular después de una lesión muscular mediante ejercicios propioceptivos, incrementa el rendimiento ya que se basa en el hecho de que los ligamentos tienen propioceptores y cualquier daño a estas estructuras haría cambiar la información aferente, requiriendo una restauración neurológica para obtener una recuperación completa. Se ha demostrado que la propiocepción se ve afectada por la edad, el género, las lesiones, la temperatura ambiental, la deshidratación condiciones y ejercicios agotadores (27).

#### **2.1.14. Ejercicios Propioceptivos**

Los ejercicios propioceptivos son ejercicios que consisten en reducir el tiempo entre los estímulos neuronales y la respuesta muscular, con lo cual se reduce la tensión que soporta la articulación lesionada durante las actividades funcionales. Estos ejercicios propioceptivos describen la posición de la conciencia, el movimiento y el equilibrio, en consiguiente abarca el conocimiento de la posición del peso y la resistencia de los objetos relacionados con el cuerpo. Es una variante especializada de la modalidad sensorial táctil e incluye las sensaciones cinestésicas, el movimiento articular

y el sentido de posición(28,29).

## **2.2. Antecedentes:**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales:**

En Europa en el año 2010 se realizó un estudio cuasi experimental donde participaron 33 atletas velocistas pertenecientes al nivel medio en su categoría, en el cual se trabajó con dos grupos uno de control y otro experimental; realizando un programa de entrenamiento propioceptivo durando 30 minutos por día; teniendo en cuenta que se realizó un test antes y después del programa , su objetivo fue determinar el efecto de entrenamiento propioceptivo en 6 semanas sobre el equilibrio, fuerza y velocidad de atletas velocistas pre y post entrenamiento como la prevención de una lesión, el resultado reveló efectos de mejora en el equilibrio postural de los atletas experimentales, así como incrementos moderados en la potencia de salto (20).

En Brasil el año 2013 se realizó un estudio de casos no controlados, el objetivo evaluar el efecto del entrenamiento propioceptivo sobre el equilibrio postural de los atletas de gimnasia rítmica, utilizando una plataforma de fuerza. El entrenamiento propioceptivo se llevó a cabo durante 2 meses, en tres etapas, con la progresión de la complejidad de los ejercicios en cada fase de entrenamiento, teniendo como resultados una mejora significativa en la última fase del entrenamiento cuando se utilizaron ejercicios de mayor complejidad y agilidad, de acuerdo con el protocolo (21).

En España del 2008 se realizó un Estudio de intervención con diseño longitudinal con 28 jugadores de voleibol de ambos sexos entre 15-18 años con una duración de 6 meses, de grupo único con evaluación antes-después, que pretende evaluar la eficacia de un programa propioceptivo como método de prevención de lesiones de extremidad inferior en jóvenes deportistas. Se tomaron datos durante el primer trimestre sin intervención y durante el siguiente trimestre con entrenamiento propioceptivo. En varios estudios se ha comprobado una mejora del balanceo postural mediante entrenamiento propioceptivo después de 6 a 10 semanas, de 3 a 5 veces semanales y sesiones de 10 a 20 min. Hubo resultados significativos durante el período de entrenamiento propioceptivo en ambos sexos, en el caso del dolor de rodilla sólo en chicas (22).

En el 2011 en Malasia se realizó un estudio cuasi experimental con 36 jugadores dividiéndose en 3 grupos: FIFA 11+ (11+); lesiones programadas de calentamiento preventivas HarmoKnee en relación convencional fuerza (RSE), la relación de control dinámico (DCR) y la relación de velocidad rápida / lenta (FSR) de joven profesional de fútbol masculino. El objetivo fue investigar el efecto de estos 3 programas realizados. Estos están relacionados con el riesgo de lesión a la rodilla en jugadores de fútbol. El resultado después del entrenamiento, la RSE y la DCR de los músculos de la rodilla en ambos grupos se encontraron a ser inferior a los publicados normales valores. La RSE aumentó un 8% y FSR en los cuádriceps de la pierna no dominante en un 8% en el 11+. Mientras tanto, el DCR en las piernas dominantes y no

dominantes se redujeron en 40% y 30% respectivamente en el 11+. La RSE en la pierna no dominante mostró significativa diferencias entre el 11+, HarmoKnee y el grupo control ( $p = 0,02$ ). Como para el análisis DCR entre los grupos, hubo diferencias significativas en la pierna no dominante entre los dos programas con el grupo control ( $p = 0,04$ ). Para FSR ninguna no se encontraron cambios significativos entre los grupos. Determinando que el 11+ mejoraron RSE y FSR, pero el programa HarmoKnee no demostraron mejora (23).

En la temporada 2010 en las montañas de una altura de aproximado 2000 sobre el nivel del mar, en Italia se realizó un estudio que se llevó a cabo una entrevista preguntando a los participantes de siete Skyrajes oficiales para llenar un cuestionario de Koos. La información relativa a la edad, sexo, elevación de descenso durante el entrenamiento y las competiciones en los últimos meses, donde participaron entre varones y mujeres mayores de 18 años, el objetivo fue analizar la salud de las articulaciones de la rodilla de un grupo grande de éstos los atletas a través de un cuestionario. Los resultados obtenidos de 621 cuestionarios fueron recogidos de 45% de los participantes de las 7 carreras. El análisis multivariado reveló que las puntuaciones de la percepción subjetiva de KOOS no estaban relacionados a la edad, el sexo y el gradiente de descenso mensual. Sólo el 12% de los participantes informaron anteriores lesiones de rodilla. Al finalizar se encontraron diferencias significativas en las cinco subescalas del KOOS entre skyrunners con y sin lesiones de rodilla previas (24).

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales:**

En Perú se realizó un estudio en el 2009 y su objetivo fue analizar estadísticamente la mayor carga por lesiones y accidentes que se presenta en el grupo de 15 a 44 años. Los hombres son más afectados por enfermedades del grupo de accidentes y lesiones y las mujeres más por enfermedades transmisibles, maternas y perinatales y por las enfermedades no transmisibles; los hombres tienen 2 veces más carga de morbilidad por enfermedades externas que las mujeres (25).



## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño del Estudio:**

Estudio cuasi-experimental

### **3.2. Población:**

Todos los atletas que tienen como diagnóstico lesión del ligamento cruzado anterior parcial en el Instituto Peruano de Deporte en Lima, Perú; durante el mes de junio y julio del año 2015 (N= 45)

#### **3.2.1. Criterios de Inclusión:**

- Atletas que acepten voluntariamente participar en este estudio previa firma del consentimiento informado.(anexo 1)
- Atletas con diagnóstico de lesión del Ligamento cruzado anterior parcial.
- Atletas cuyo rango de edades 18 a 40 años
- Atletas de ambos sexos
- Atletas que pertenezcan al Instituto Peruano del Deporte

#### **3.2.2. Criterios de Exclusión:**

- Atletas que no presenten lesiones de rodilla.
- Atletas que no firmen el consentimiento informado.
- Atletas que no cumplen el horario de entrenamiento de atletismo.
- Atletas que padezcan otro tipo de lesiones de rodillas.
- Atletas que presenten alguna deficiencia cognitiva.

### 3.3. Muestra:

Se pretende estudiar a un mínimo de 45 atletas que entrenan en el Instituto Peruano del Deporte.

### 3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
<b><u>Independiente</u></b> Efecto de los ejercicios propioceptivos	Detectar las variaciones de tensión, longitud muscular, tendinosa.	Ejercicios de estiramientos	Nominal	• Duración de 10 minutos
		Ejercicios de calentamiento		• Duración de 5 minutos
		Ejercicios de propiocepción		• Duración de 30 minutos
<b><u>Dependiente:</u></b> Limitación funcional	Se representa en la reducción de capacidad para realizar actividades normales y diarias.	Encuesta Koos	Ordinal	• Del 0 al 100 puntos
<b><u>Intervinientes:</u></b> Edad	Tiempo de vida de los atletas	Documento nacional de identidad	Discreta	• Números entre 18 – 40
Sexo	Genero sexual de los atletas	Documento nacional de identidad	Binaria	• Masculino • Femenino

### **3.5. Procedimientos y Técnicas:**

Se realizará un programa fisioterapéutico en aquellos atletas del Instituto Peruano del Deporte que presenten una lesión de ligamentos cruzado anterior de rodilla, se solicitará previamente un permiso a los encargados responsables de la federación. Una vez concedido el permiso se procederá a explicar de forma detallada a cada uno los atletas en que consiste el programa fisioterapéutico, con la finalidad de que estén informados y que los datos dados sean fiables, antes de realizar el programa se llevará a cabo el llenado del consentimiento informado. Al aceptar de forma voluntaria se procederá a la evaluación inicial del atleta con el cuestionario KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), al mes de haber realizado el programa fisioterapéutico se volverá a evaluar a los atletas para ver su avance por lo tanto también al finalizar el programa. El tiempo del programa durará en un periodo de 2 meses, 45 minutos por 3 veces a la semana. Se utilizan diferentes aditivos como el bosu, pelotas, pelota pilate, y el step para obtener una mejor información propioceptiva, mediante diferentes ejercicios los cuales se dividen diferentes fases para la mejora de su recuperación.

#### **INSTRUMENTO**

El KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) es un instrumento que fue publicado por Roos en 1998, está basado en las respuestas del paciente para evaluar lesiones deportivas tales como ligamento cruzado anterior, lesiones de meniscos, osteoartritis. Evalúa cinco dimensiones, dolor, síntomas, actividades cotidianas, actividades deportivas y recreacional y calidad de vida relacionada con la rodilla. Para evaluar la artrosis en pacientes de mayor edad fueron incluidas las 24 cuestiones del WOMAC. El cuestionario KOOS ha sido utilizado para evaluar reconstrucciones del ligamento cruzado anterior, meniscectomía, y artrosis

postraumática. Ha mostrado ser muy efectivo en pacientes jóvenes y activos, también cuando son sometidos a artroplastia total de rodilla o artroplastia femoropatelar. Se ha utilizado en los hombres y mujeres de entre 14 y 79 años de edad con trastornos en diferentes resultando en quejas de rodilla como OA leve, moderada y severa, el ligamento cruzado anterior. La puntuación está normalizada (100 puntos indica no hay síntomas, y 0 indica extrema síntomas) se calcula entonces para cada subescale.

Se utilizó el KOOS adaptado para población portuguesa por Gonçalves 2009, presenta una fiabilidad aceptable, con valores alfa Cronbach que oscila entre 0,77 y 0,95 y coeficientes de correlación intraclase de 0,84 a 0,94.

## **PRUEBA DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO KOOS**

### **(Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)**

La prueba de validez se realizó con el Coeficiente Alfa de Cronbach y la prueba de confiabilidad mediante la técnica correlación del test–retest.

El valor obtenido del Alfa de Cronbach es **0,996** (tabla N° 1 el cual es muy alto y significa que el cuestionario KOOS tiene **EXCELENTEVALIDEZ**. (Anexo n°4)

### **Análisis de la Confiabilidad**

El nivel de significancia en la primera evaluación y segunda evaluación (tabla N° 3), del Cuestionario KOOS, **es mayor que 0,05 en todas las dimensiones**, por lo tanto **no existen diferencias significativas**.

De los resultados anteriores se puede inferir que el Cuestionario KOOS es **CONFIABLE**.

## **PROGRAMA DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS**

El presente programa será desarrollado 3 veces a la semana, durante 2 meses, durante el cual se desarrollara en diferentes fases, de acuerdo a la revisión de

diferentes autores según sus recomendaciones citadas. Se propone mostrar unos ejercicios propioceptivos con unos objetivos claros, técnicas adecuados

Realizando una evaluación de la situación del atletas antes y después del programa.

#### **OBJETIVOS DEL PROGRAMA:**

Teniendo en cuenta el programa fisioterapéutico realizado en este proyecto basado en los ejercicios propioceptivos el objetivo general es recuperar y/o reestablecer la amplitud normal del movimiento de la articulación de la rodilla, aumentar y/o mantener la flexibilidad de la rodilla y por ultimo prevenir el riesgo de lesiones de rodilla.

#### **FINALIDAD DEL PROGRAMA:**

La finalidad de este proyecto es lograr mejoría significativa en los atletas que tengan una lesión de rodilla, por lo cual se realizará con la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos que consten de diferentes etapas y finalidades para así recuperar los niveles de alto rendimiento competitivo.

#### **3.6. Plan de Análisis de Datos:**

Los datos serán analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 21.0. Se determinará el efecto a través de los rangos de Wilcoxon.

## CAPITULO IV.

### 4. RESULTADOS ESTADISTICOS

#### 4.1 CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

##### Edad de la muestra

**Tabla N° 1:** Características de la muestra

Características de la edad	
Tamaño de la muestra	45
Media	25,7
Desviación Estándar	5,7
Edad Mínima	18
Edad Máxima	40

Fuente: Elaboración propia

La muestra, formada por 45 atletas con lesión de rodilla del Instituto Peruano del Deporte, que se sometieron a un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir su limitación funcional, presentaron una edad promedio de 25,6 años, una desviación estándar de  $\pm 5,7$ , una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 40 años. Dicho rango de edades fueron distribuidos en tres grupos Etéreos.

##### Grupos Etéreos de la muestra

**Tabla N° 2:** Grupos Etéreos de la muestra

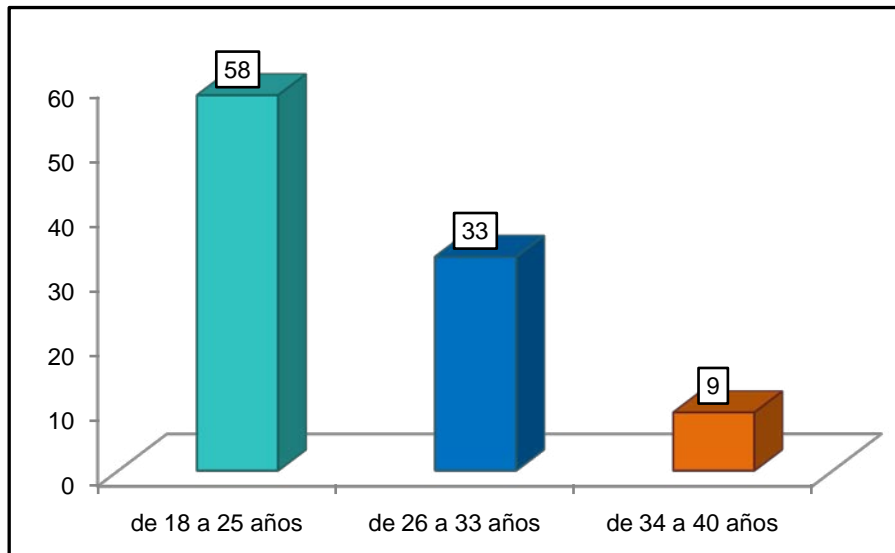
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
de 18 a 25 años	26	57,8%	57,8%
de 26 a 33 años	15	33,3%	91,1%
de 34 a 40 años	4	8,9%	100,0%
Total	45	100,0%	

Fuente: Elaboración propia

La tabla N° 2 presenta la distribución de la muestra por grupos etéreos. 26 atletas tenían entre 18 y 25 años de edad, 15 atletas tenían entre 26 y 33 años de edad y

solo 4 atletas tenían entre 34 y 40 años de edad. Se observa que la mayor parte de la muestra tenía entre 18 y 25 años de edad.

**Gráfica N° 1:** Grupos Etáreos de la muestra



Los porcentajes correspondientes se muestran en la gráfica N° 1.

### Distribución de la muestra por sexo

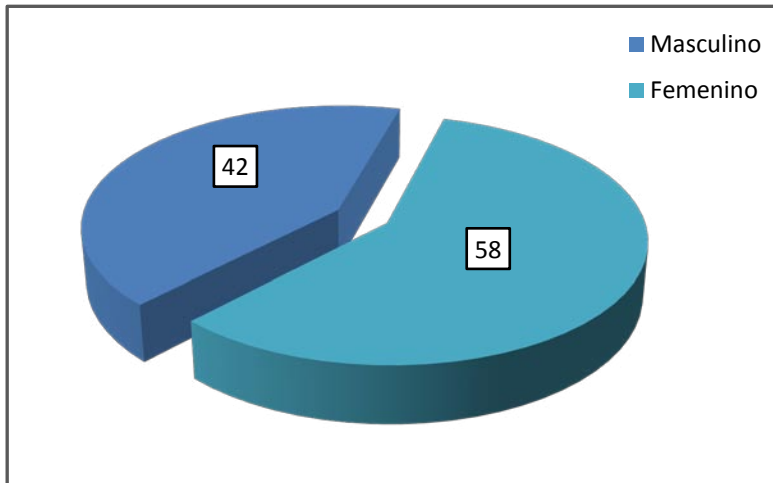
**Tabla N° 3:** Distribución por sexo de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	19	42,2%	42,2%
Femenino	26	57,8%	100,0%
Total	45	100,0%	

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 3 presenta la distribución de la muestra por sexo. 19 atletas eran del sexo masculino y 26 atletas eran del sexo femenino. Se observa que la mayor parte de la muestra eran mujeres.

**Gráfica N° 2:** Distribución por sexo



Los porcentajes correspondientes se muestran en la gráfica N° 2.

## **4.2 RESULTADOS EN TERMINOS DE LA ESCALA KOOS (KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE)**

### **Frecuencia de asistencia al Taller de estiramiento muscular**

**Tabla N° 4:** Frecuencia de asistencia de la muestra

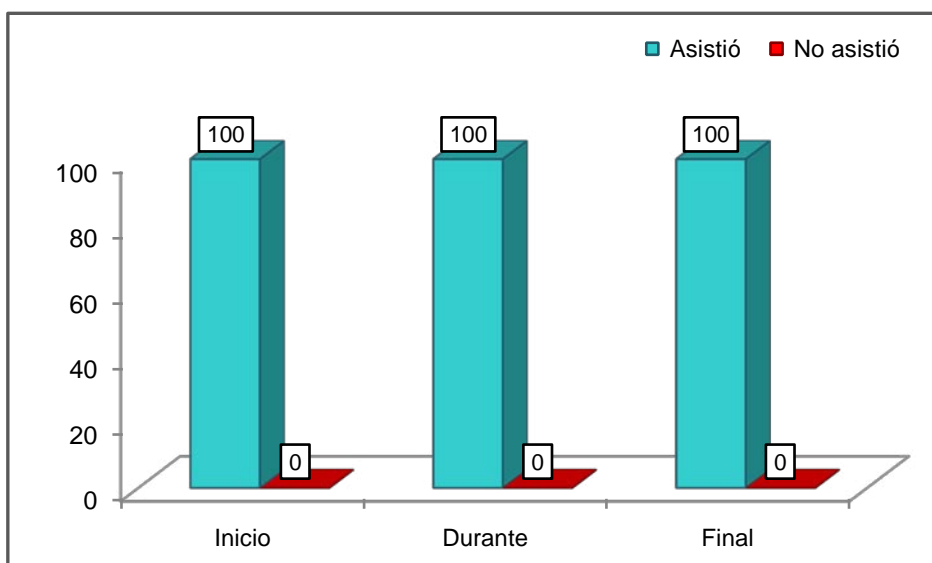
	Inicio		Durante		Final	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Asistió	45	100,0%	45	100,0%	45	100,0%
No asistió	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total	45	100,0	45	100%	45	100%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 4 presenta la frecuencia de asistencia de la muestra al programa de ejercicios propioceptivos para disminuir su limitación funcional. Al inicio, durante y al finalizar el programa de ejercicios propioceptivos asistieron el 100%.



**Gráfica N° 3:** Frecuencia de asistencia de la muestra



Los porcentajes correspondientes se muestran en la gráfica N° 3.

### 4.3 EVALUACION INICIAL Y FINAL DEL PROGRAMA POR DIMENSIONES

#### Dimensión Síntomas

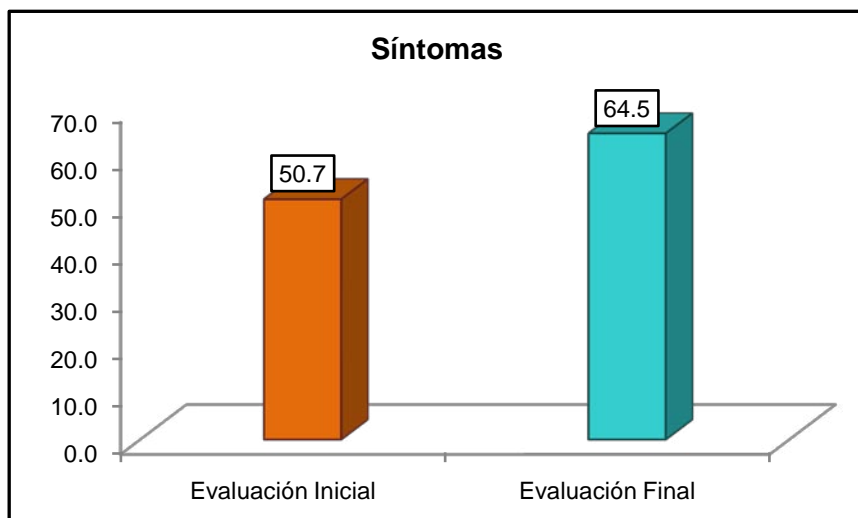
**Tabla N° 5:** Puntuación de la dimensión síntomas

Dimensión KOOS	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Variación Porcentual Promedio
	Promedio	D. Estándar	Promedio	D. Estándar	
Síntomas	50,7	± 13,5	64,5	± 9,9	27,2%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 5 presenta la puntuación promedio, obtenida por la dimensión Síntomas en la Evaluación Inicial y Final de la muestra. En la evaluación Inicial la dimensión Síntomas obtuvo una puntuación promedio de 50,7 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación promedio de 64,5. Se observa que la ganancia (mejora) de la puntuación promedio es del 27,2% que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado en esta dimensión.

**Gráfica N° 4:** Puntuación Inicial y Final de la dimensión Síntomas



La grafica N° 4 muestra las puntuaciones medias correspondientes.

### Dimensión Dolor

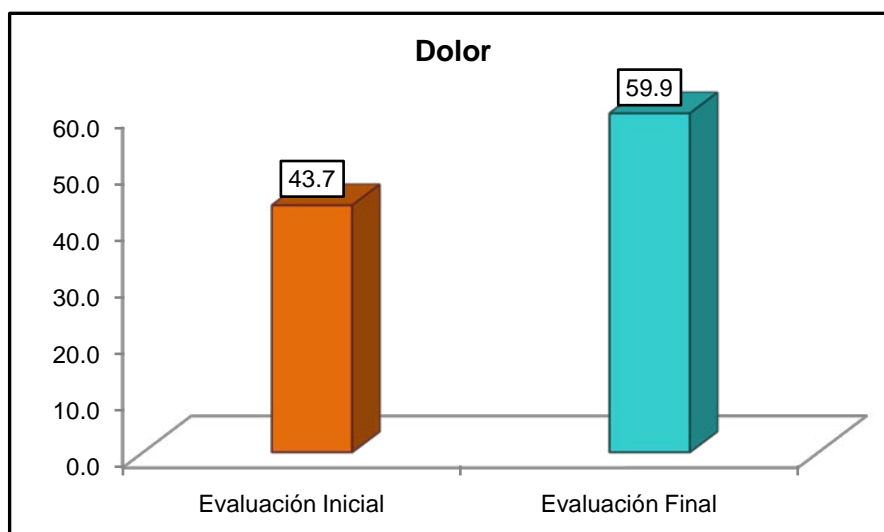
**Tabla N° 6:** Puntuación de la dimensión dolor

Dimensión KOOS	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Variación Porcentual Promedio
	Promedio	D. Estándar	Promedio	D. Estándar	
Dolor	43,7	± 14,0	59,9	± 10,0	37,1%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 6 presenta la puntuación promedio, obtenido por la dimensión Dolor en la Evaluación Inicial y Final de la muestra. En la evaluación Inicial la dimensión Dolor obtuvo una puntuación promedio de 43,7 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación promedio de 59,9. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es del 37,1% que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado en esta dimensión.

**Gráfica N° 5:** Puntuación Inicial y Final de la dimensión Dolor



La grafica N° 5 muestra las puntuaciones medias correspondientes.

### Dimensión Función de Actividades Cotidianas

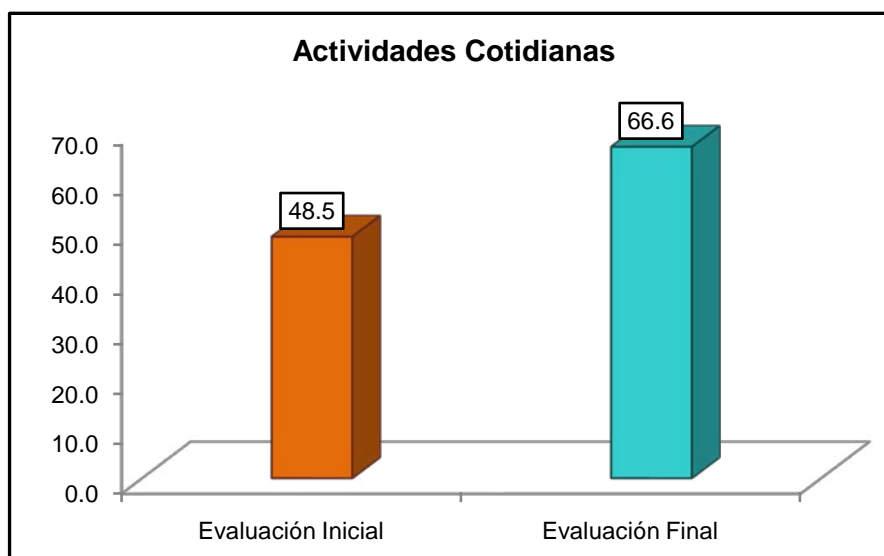
**Tabla N° 7:** Puntuación de la dimensión Actividades cotidianas

Dimensión KOOS	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Variación Porcentual Promedio
	Promedio	D. Estándar	Promedio	D. Estándar	
Actividades Cotidianas	48,5	± 15,5	66,6	± 11,4	37,3%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 7 presenta la puntuación promedio, obtenido por la dimensión Actividades cotidianas en la Evaluación Inicial y Final de la muestra. En la evaluación Inicial la dimensión Actividades Cotidianas obtuvo una puntuación promedio de 48,5 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación promedio de 66,6. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es del 37,3% que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado en esta dimensión.

**Gráfica Nº 6:** Puntuación Inicial y Final de la dimensión AC



La grafica Nº 6 muestra las puntuaciones medias correspondientes.

### **Dimensión Función, Actividades Deportivas y Recreacionales (FADR)**

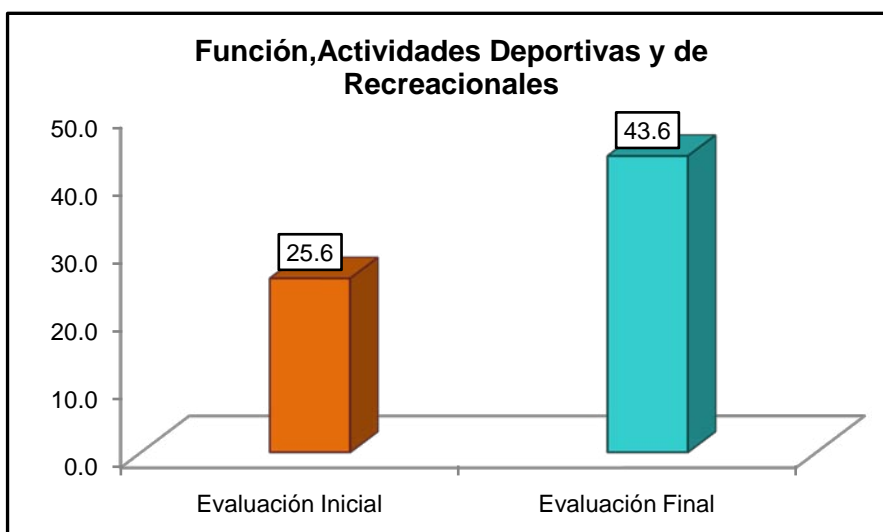
**Tabla Nº 8:** Puntuación de la dimensión Función, Actividades Deportivas y Recreacionales

Dimensión KOOS	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Variación Porcentual Promedio
	Promedio	D. Estándar	Promedio	D. Estándar	
Función Deportiva y Recreacionales	25,6	± 13,6	43,6	± 15,2	70,3%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla Nº 8 presenta la puntuación promedio, obtenido por la dimensión Función Deportiva y Recreacionales en la Evaluación Inicial y Final de la muestra. En la evaluación Inicial la dimensión Función, Actividades Deportivas y Recreacionales obtuvo una puntuación promedio de 25,6 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación promedio de 43,6. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es del 70,3% que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado en esta dimensión.

**Gráfica N° 7: Puntuación Inicial y Final de la dimensión FADR**



La grafica N° 7 muestra las puntuaciones medias correspondientes.

### Dimensión Calidad de Vida (CDV)

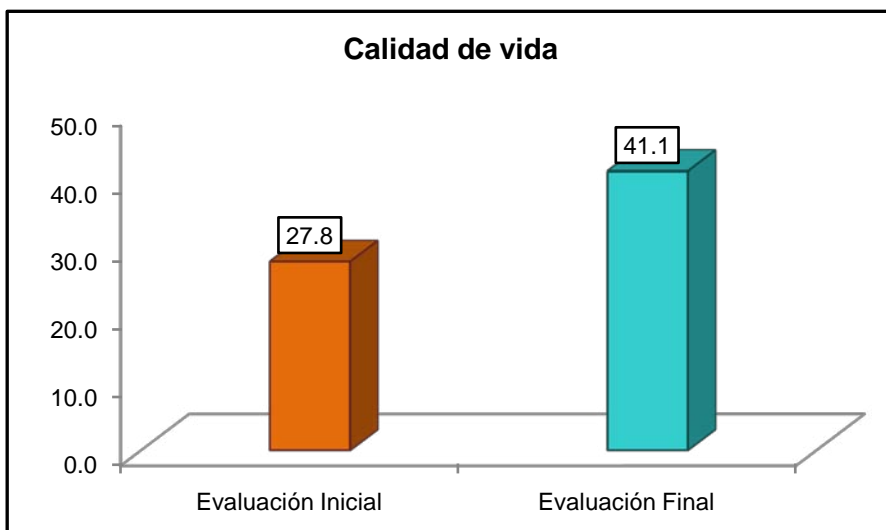
**Tabla N° 9: Puntuación de la dimensión Calidad de Vida**

Dimensión KOOS	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Variación Porcentual Promedio
	Promedio	D. Estándar	Promedio	D. Estándar	
Calidad de Vida	27,8	± 10,2	41,1	± 9,0	47,8%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 9 presenta la puntuación promedio, obtenido por la dimensión Calidad de Vida en la Evaluación Inicial y Final de la muestra. En la evaluación Inicial la dimensión Calidad de Vida obtuvo una puntuación promedio de 27,8 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación promedio de 41,1. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es del 47,8% que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado en esta dimensión.

**Gráfica N° 8:** Puntuación Inicial y Final de la dimensión Calidad de Vida



La grafica N° 8 muestra las puntuaciones medias correspondientes.

#### 4.4 EVALUACION PROMEDIO DEL PROGRAMA POR DIMENSIONES

**Tabla N° 10:** Puntuación en la evaluación Inicial y final por dimensiones

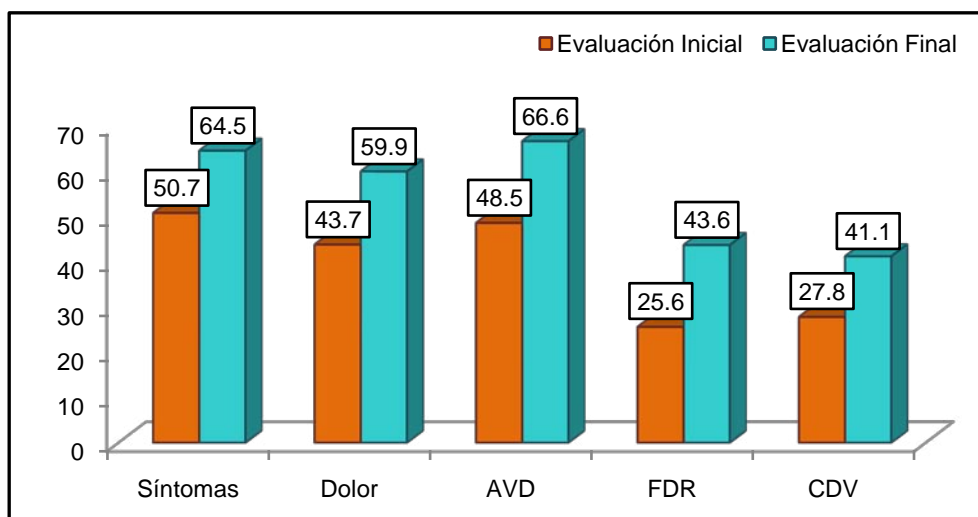
Dimensión KOOS	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Variación Porcentual
	Promedio	D. Estándar	Promedio	D. Estándar	
Síntomas	50,7	± 13,5	64,5	± 9,9	27,2%
Dolor	43,7	± 14,0	59,9	± 10,0	37,1%
Función de Actividades Cotidianas	48,5	± 15,5	66,6	± 11,4	37,3%
Función Deportiva y de Recreo	25,6	± 13,6	43,7	± 15,2	70,3%
Calidad de Vida	27,8	± 10,2	41,1	± 9,0	47,8%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 10 presenta la puntuación promedio por dimensiones, del cuestionario KOOS, en la evaluación inicial y final de la muestra, valorada en un rango que va desde 0 (menor puntuación) y que representa problemas extremos de limitación funcional y a 100 (mayor puntuación), que representa ausencia de problemas de limitación funcional. En la evaluación inicial, presentaron problemas serios delimitación funcional, como consecuencia de la lesión de rodilla, las dimensiones actividades de vida diaria (promedio=48,5), dolor (promedio=43,7), calidad de vida

(promedio=27,8), y la dimensión función deportiva y de recreo (promedio=25,6). La dimensión síntomas (promedio=50,7) tuvo una mejor puntuación. En la evaluación final, presentaron problemas leves, con relación a la lesión de la rodilla, las dimensiones calidad de vida (promedio=41,1) y función deportiva y de recreo. Las dimensiones, actividades de vida diaria (promedio=66,6), síntomas (promedio=64,5) y la dimensión dolor (promedio=59,9), obtuvieron puntuaciones altas, lo cual significa que hay ausencia de limitación funcional. Las dimensiones que respondieron mejor al programa de ejercicios propioceptivos, fueron la Función de Actividades de Vida (70%) y la dimensión calidad de vida (48%).

**Gráfica Nº 9:** Evaluación Inicial y Final de la muestra por dimensiones



La grafica Nº 9 muestra las puntuaciones de cada una de las cinco dimensiones.

#### 4.5 EVALUACION INICIAL Y FINAL DE LA MUESTRA - PROMEDIO TOTAL

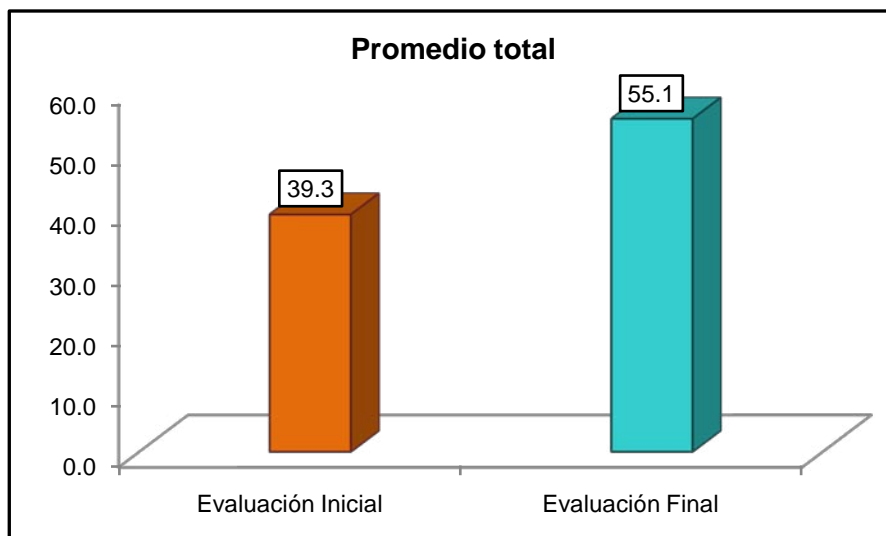
**Tabla Nº 11:** Puntuación en la Evaluación Inicial y Final-Promedio Total

Cuestionario KOOS	Evaluación Inicial	Evaluación Final	Variación Porcentual
Promedio Total	39,3	55,1	40,2%

Fuente: Elaboración Propia

La tabla N° 11 presenta los resultados, en puntuaciones, de la evaluación de la muestra al Inicio y al finalizar el Programa de Ejercicios Propioceptivo aplicado a los atletas del Instituto Peruano del Deporte con lesión de rodilla. Antes del inicio del programa, la evaluación inicial presentó una puntuación promedio de 39,3 y al finalizar el programa presentó una puntuación promedio de 55,1. El programa de ejercicios propioceptivos, obtuvo una mejora de la limitación funcional del 40,2%.

**Gráfica N° 10:** Evaluación Inicial y Final – Promedio Total



La grafica N° 10 muestra la evolución de la puntuación al inicio y al final del programa.

#### 4.6 PRUEBAS DE NORMALIDAD PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUÉS DEL TRATAMIENTO

**Prueba de normalidad de los resultados en evaluación total inicial y final de la muestra**

**Tabla N° 12:** Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

	Prueba K-S para una muestra	
	Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig.
Evaluación Total - Inicial de la muestra	1,384	<b>0,043</b>
Evaluación Total - Final de la muestra	1,030	<b>0,239</b>

Fuente: Elaboración propia



La Tabla N° 12 presenta los resultados obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov, para establecer la normalidad de la distribución de los datos obtenidos en la evaluación total antes y después del tratamiento. Los datos de la evaluación inicial no presentan distribución normal, puesto que p-valor es menor que el nivel de significancia esperado ( $p=0,043 < \alpha=0,05$ ). Asimismo, los datos obtenidos en la evaluación final tienen distribución normal ya que  $p=0,239 > \alpha=0,05$ . Por tanto el estadístico de prueba a utilizar es la de Rangos de Wilcoxon para muestras relacionadas.

#### **4.7 PRUEBA DE HIPÓTESIS**

##### **Para probar la Hipótesis General**

- a. El programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.
  1. Ho: El programa de ejercicios propioceptivos NO tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte
  2. Ha: El programa de ejercicios propioceptivos SI tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.
  3. Nivel de Significación:  $\alpha = 5\%$  ;  $\alpha = 0,05$
  4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

**Tabla N° 13:** Rangos de Wilcoxon

	Evaluación al Inicio del Programa - Evaluación al Final del Programa -
Z	-5,236 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	<b>0,000</b>

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

5. En la tabla N° 13 se observa que el valor de  $W$  de Wilcoxon calculado es  $W = -5,236$  y el p-valor de  $p = 0,000$  el cual es menor al nivel de significancia esperado  $\alpha = 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: El programa de ejercicios propioceptivos SI tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.

#### **Para probar la Hipótesis Especifica H1**

- b. El programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla con respecto a la edad, en el Instituto Peruano del Deporte.
1. Ho: El programa de ejercicios propioceptivos NO tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla, con respecto a la edad, en el Instituto Peruano del Deporte
  2. Ha: El programa de ejercicios propioceptivos SI tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla, con respecto a la edad, en el Instituto Peruano del Deporte.
  3. Nivel de Significación:  $\alpha = 5\%$
  4. Prueba Estadística Prueba de Kruskal-Wallis.

**Tabla N° 14:** Prueba de Kruskal-Wallis

	Evaluación al Inicio del Programa	Evaluación al Final del Programa
Chi-cuadrado	3,548	1,248
gl	2	2
Sig. asintót.	<b>0,170</b>	<b>0,536</b>

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grupos étnicos

5. En la tabla N° 14 se observa que el valor de Prueba de Kruskal-Wallis calculado es  $\chi^2=1,248$  y el p-valor de  $p=0,536$  el cual es mayor al nivel de significancia esperado  $\alpha=0,05$ , por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alterna; es decir: El programa de ejercicios propioceptivos NO tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla, con respecto a la edad, en el Instituto Peruano del Deporte.

### Para probar la Hipótesis Específica H2

- c. El programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla con respecto al sexo, en el Instituto Peruano del Deporte.
1. Ho: El programa de ejercicios propioceptivos NO tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla, con respecto al sexo, en el Instituto Peruano del Deporte
  2. Ha: El programa de ejercicios propioceptivos SI tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en los atletas con lesiones de rodilla, con respecto al sexo, en el Instituto Peruano del Deporte.
  3. Nivel de Significación:  $\alpha = 5\%$
  4. Prueba Estadística: U de Mann-Whitney.

**Tabla N° 15:** Prueba U de Mann-Whitney

	Evaluación al Inicio del Programa	Evaluación al Final del Programa
U de Mann-Whitney	207,500	227,500
W de Wilcoxon	397,500	578,500
Z	-0,910	-0,449
Sig. asintót.	<b>0,363</b>	<b>0,653</b>

a. Variable de agrupación: Sexo

5. En la tabla N° 15 se observa que el valor de Prueba U de Mann-Whitney calculado es  $U = 227,500$  y el p-valor de  $p = 0,653$  el cual es mayor al nivel de significancia esperado  $\alpha = 0,05$ , por lo que se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alterna; es decir: El programa de ejercicios propioceptivos NO tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional, en la selección de atletismo con lesiones de rodilla, con respecto al sexo, en el Instituto Peruano del Deporte.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1.- En el presente estudio para evaluar a la población de atletas con lesiones de rodilla, se utilizó la encuesta Koos, los resultados obtenidos del programa de ejercicios propioceptivos, tuvo efecto significativo en las diferentes dimensiones destacando la Función de Actividades cotidianas (70%) y la dimensión de calidad de vida (48%); comparado con un estudio del efecto del entrenamiento propioceptivo en atletas velocistas realizado en Europa (2010), cuyo objetivo fue determinar el efecto de entrenamiento propioceptivo sobre el equilibrio, fuerza y velocidad de atletas para la prevención de una lesión, el resultado reveló efectos de mejora en el equilibrio postural de los atletas experimentales, así como incrementos moderados en la potencia de salto.

2.- Así mismo los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran un efecto significativo y por lo tanto una mejora de la limitación funcional del 40,2%; comparado con un estudio del Efecto de entrenamiento propioceptivos en equilibrio de atletas de gimnástica rítmica en Brasil(2013), teniendo como resultados una mejora significativa en la última fase del entrenamiento cuando se utilizaron ejercicios de mayor complejidad y agilidad, de acuerdo con el protocolo. Mientras que otro estudio de efectos de un entrenamiento propioceptivo sobre la extremidad inferior en jóvenes deportistas jugadores de voleibol detalla resultados significativos durante el período de entrenamiento en ambos sexos.

3.- En el presente estudio para evaluar a la población de atletas con lesiones de rodilla, se utilizó la encuesta Koos; los resultados obtenidos del programa de ejercicios propioceptivo se observó que la mayor parte de la muestra tenía entre 18 y 25 años de edad y eran mujeres. Se describe también que el efecto significativo de este programa no tuvo gran diferencia, con respecto a la edad y sexo, en la

mejora de la limitación funcional. comparado con otro estudio desíntomas de la rodilla auto reportados evaluados por cuestionario Koos en los corredores de descenso en Italia (2010) que se llevó a cabo una entrevista un cuestionario de Koos y la información relativa fue edad y sexo. El análisis reveló que las puntuaciones de la percepción subjetiva de KOOS no estaban relacionados a la edad y el sexo. Sólo el 12% de los participantes informaron anterior lesiones de rodilla y se encontraron diferencias significativas en las cinco subescalas del KOOS entre corredores con y sin lesiones de rodilla. Otro estudio de la carga de enfermedad y lesiones en el Perú(2009), detalla que Los hombres son más afectados por enfermedades del grupo de accidentes y lesiones y las mujeres más por enfermedades transmisibles, maternas y perinatales y por las enfermedades no transmisibles.

## CONCLUSIONES

1.- Con los resultados obtenidos se logró conocer que el programa desarrollado tuvo efecto significativo a través de la evaluación de los valores estadísticos de rangos de Wilcoxon cuyo valor calculado es  $W = -5,236$  y el p-valor de  $p = 0,000$ , el cual es menor al nivel de significancia esperado con un  $\alpha = 0,05$ , es decir que el programa de ejercicios propioceptivos en la limitación funcional de rodilla tuvo efecto significativo, habiéndose realizado gradualmente todos los ejercicios conforme a lo programado; la asistencia de los atletas fue constante y permanente.

2.- Se logró también conocer que tuvo efecto el programa de ejercicios propioceptivos, pero no hubo diferencias significativas con respecto a la edad en los atletas; esto se observa en el valor de la Prueba de Kruskal-Wallis donde  $\chi = 1,248$  y el p-valor de  $p = 0,536$ , el cual es mayor al nivel de significancia esperado con un  $\alpha = 0,05$ , por lo tanto la edad para el desarrollo de esta disciplina es irrelevante ya que todos están en un mismo ritmo con respecto al entrenamiento de alto rendimiento; el programa de ejercicios se aplicó para todos por igual.

3.- Se logró también conocer que el programa de ejercicios propioceptivos tuvo efecto con respecto al sexo en los atletas, pero no hubo diferencias significativas esto se observa en el valor de Prueba U de Mann-Whitney el cual es  $U = 227,500$  y el p-valor de  $p = 0,653$ , el cual es mayor al nivel de significancia esperado con un  $\alpha = 0,05$ . Por lo tanto el sexo de los atletas no influye en su recuperación al aplicar el programa de ejercicios.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda replicar el programa de ejercicios propioceptivos ya que se demostró el efecto significativo en la población de los atletas y así seguir fomentando el deporte no solo a nivel profesional sino para toda la población en general.
- 2.- Se debe realizar permanentemente un seguimiento del desempeño físico y/o durante las actividades deportivas como parte de un programa de prevención, para todos los atletas de diferentes edades quienes están expuestos a diversas lesiones por la actividad y entrenamiento físico que realizan.
- 3.- Se sugiere tener como complemento un goniómetro a la hora de evaluar al atleta, ya que este instrumento nos proporcionara mayor información respecto a los rangos articulares y así poder determinar cómo es el progreso del atleta durante el programa fisioterapéutico.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brito J, Soares J, Natal A. Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. Rev Bras Med Esporte. 2009; 15(1): 62-69.
2. Ayala JD, García GA, Alcocer L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Acta ortop. Mex. 2014; 28(1): 57-67.
3. Ramos JJ, López FJ, Segovia JC, Martínez H, Legido JC. Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla. Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte. 2008; 8(29): 62-92.
4. Costa D, Ferreira R, Gonçalves G, Cohen M. Trends in treatment of anterior cruciate ligament injuries of the knee in the public and private healthcare systems of Brazil. Sao Paulo Med. J. 2013; 131(4): 257-63.
5. Ministerio de salud, Casos de luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la rodilla en hospitalización por etapas de vida, según departamento. Lima, MINSA 20 de abril, 2015, <http://www.minsa.gob.pe/portada/transparencia/solicitud/frmFormulario.asp>
6. Kapandji AI, Fisiología articular, 6º ed, Madrid: médica panamericana, 2004.
7. Field D, Anatomía, palpación y localización superficial, 1ºed. Barcelona: Paidotribo, 2004.
8. Panesso MC, Trillos MC, Guzman IT, Biomecánica clínica de la rodilla, Colombia: Universidad Risario, 2009. Documentación de investigación: 39.
9. Angulo Carrere MT, Álvarez Méndez A. Biomecánica de la extremidad inferior, exploración de la articulación de la rodilla, 1º ed, Madrid, 2009, 1 (3): 26-37.
10. Palastanga N, Field D, Soames R, Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento, 1ºed. Barcelona: Paidotribo, 2004.

11. Barh R, Maehlum S, Bolic T, Lesiones deportivas, 6° ed. Madrid: Medica Panamericana, 2007.
12. Sherry E, Wilson SF, Manual Oxford de medicina deportiva, 1° ed, Barcelona: Paidotribo, 2002.
13. Chaitow León, Delany JW, Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares, 1° ed, Barcelona: Paidotribo, 2006.
14. Calderón Montero FJ, Legido Arce JC. Neurofisiología aplicada al deporte. Editorial: 1° ed, Madrid, España: Tebar, 2002. ISBN 849544738X, 9788495447388. N.º de páginas 250 páginas
15. Kisner C, Colby LA, Ejercicio terapéutico, 1° ed, Barcelona: Paidotribo, 2005.
16. Myer GD, Brent JL, Ford KR, Hewett TE. Real-time assessment and neuromuscular training feedback techniques to prevent ACL injury in female athletes. 2011; 33(3): 21–35.
17. Romero Rodríguez, D; Tous Fajardo, J; Prevención de lesiones en el deporte, Madrid: Medica Panamericana. 2011
18. Paredes Hernández V, Martos Varela S, Romero Moraleda B, Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol. Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte. 2011; 11(43): 573-591.
19. Rius Sant J, Metodología y técnicas de atletismo, 1°ed. Barcelona: Paidotribo, 2005.
20. Romero N, Martínez A, Martínez E.J. Efecto del entrenamiento propioceptivo en atletas velocistas. Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte. 2013; 13(51): 437-51.
21. Lamb M et al. Efeito do treinamento propioceptivo no equilíbrio de atletas de ginástica rítmica. Rev Bras Med Esporte. 2014; 20(5): 379-382.

22. Fort A, Costa L, Ruiz P, Massó N. Efectos de un entrenamiento propioceptivo sobre la extremidad inferior en jóvenes deportistas jugadores de voleibol. 2008, 43(157): 5–13
23. Daneshjoo A, Halim A, Rahnama N, Yusof A. The effects of injury preventive warm-up programs on knee strength ratio in young male professional soccer players. *Biol Sport*. 2013; 30(4): 281–288.
24. Roi GS, Monticone M, Salvoni M, Sassi R, Alberti G. Self-Reported Knee Symptoms Assessed by KOOS Questionnaire in Downhill Runners (Skyrunners). *PLoS One*. 2015; 10(4): e0126382.
25. Velásquez A. La carga de enfermedad y lesiones en el Perú y las prioridades del plan esencial de aseguramiento universal. *Rev. Perú. Med. exp. salud pública*. 2009; 26(2): 222-31.
26. Romero Franco N. Estabilidad Y Propiocepción En Atletismo (Tesis Doctoral), España: Universidad de Jaén; 2013.
27. Romero N; Martínez E; Lomas R; Hita F; Martínez A. Effects Of Proprioceptive Training Program On Core Stability And Center Of Gravitycontrol In Sprinters, *Journal Of Strength And Conditioning Research*, España: 2012, 26 (8): 2071 – 2077.
28. Wilson S; Sherry E; Manual Oxford de Medicina, 1° ed, Barcelona: Paidotribo, 2002.
29. Michalski Peres M, Cecchini L, Pacheco I, Moré Pacheco A, Efeitos do treinamento propioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. *Rev Bras Med Esporte*, 2014, 20(2):146-150.

## ANEXO N° 1

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### **Título:**

**“EFECTO DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN LA LIMITACIÓN FUNCIONAL, DE LOS ATLETAS CON LESIONES DE RODILLA DEL INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE”**

#### **Introducción**

Siendo egresada de la Universidad Alas Peruanas, declaro que en este estudio se pretende Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos en la limitación funcional en atletas con lesiones de rodilla”. Para tal efecto, se le realizará un programa fisioterapéutico, en el cual se realizará un programa de ejercicios propioceptivos, que previamente se realizará estiramientos y calentamiento.

Las lesiones deportivas varían según su prevalencia en género, edad, tipo de deporte, tipo de nivel competitivo, entre otros. Se evidencia que cada año sufren diferentes lesiones que conllevan a una discapacidad física y otras repercusiones negativas para el bienestar deportivo. Las lesiones más frecuentes son las de ligamento cruzado anterior, es una de las patologías que cambia la morfología de la rodilla, manifestando diferentes consecuencias secundarias en el cuerpo, que conlleva a las limitaciones funcionales del atleta.

#### **Riesgos**

No hay riesgo ya que no se le realizará ninguna evaluación clínica ni física de forma directa. Solo se le realizará unos ejercicios propioceptivos que más adelante ayudara a la prevención de alguna lesión de rodilla.

#### **Beneficios**

Los resultados de su evaluación de las lesiones de rodilla contribuyen a obtener un mejor conocimiento de la situación actual de las alteraciones que pueden presentar los atletas q están expuestos a una lesión.

#### **Confidencialidad**

No se compartirá la identidad de las personas que participen en esta investigación. La información recolectada en este estudio acerca de usted, será puesta fuera de alcance; y nadie sino solo la investigadora, tendrá acceso a ella. Asimismo, se le asignará un código para poder analizar la información sin el uso de sus datos personales. Solo la investigadora sabrá cuál es su código. La información física (fichas) y virtual (CD) se mantendrán encerradas en un casillero con llave, al cual solo tendrá acceso la investigadora. No será compartida ni entregada a nadie.

## **¿Con quién debo contactarme cuando tenga preguntas sobre la investigación y mi participación?**

Egresada: Viviana Valeria Valenzuela Vela

E-mail: valeria12.vvv@gmail.com

Celular: 989325110

Dirección: calle cerro colorido Mz F Lte.3. San Borja

Asesor de Tesis: LIC. T.F. Nidia Yanina Soto Agreda

E-mail: tamasitosoto@gmail.com

Teléfono: 7832423

Celular: 992561287

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, puede contactarse con el Comité Institucional de Ética de la Universidad Alas Peruanas, al teléfono 4332250 Anexo 2.

## **Declaración del Participante e Investigadores**

- Yo, \_\_\_\_\_, declaro que mi participación en este estudio es voluntaria.
- Los investigadores del estudio declaramos que la negativa de la persona a participar y su deseo de retirarse del estudio no involucrará ninguna multa o pérdida de beneficios.

## **Costos por mi participación**

El estudio en el que Ud. participa no involucra ningún tipo de pago.

## **Número de participantes**

Este es un estudio a nivel local en el cual participarán como mínimo 60 personas voluntarias.

## **¿Por qué se me invita a participar?**

El único motivo para su participación es porque usted forma parte de la población de personas que son atletas que pertenecen al Instituto Peruano del Deporte las mismas que están en riesgo de tener una lesión de rodilla debido a la actividad física que realizan.

**Yo:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_,

**Identificada con N° de Código:** \_\_\_\_\_

**Doy consentimiento** que la investigadora pueda hacerme una entrevista personal y realizar el programa de ejercicios propioceptivos, siempre de acuerdo con las regulaciones y normas éticas vigentes.

SI                       NO

**Doy consentimiento** para el almacenamiento y conservación de la información, para revisiones posteriores.

SI                       NO

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
INVESTIGADOR

## ANEXO Nº 2

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Spanish version LK1.0, November 2012

### ENCUESTA KOOS PARA LA EVALUACIÓN RODILLA

Fecha actual: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha nacimiento: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Esta encuesta recoge su opinión sobre su rodilla intervenida o lesionada. La información que nos proporcione, servirá para saber cómo se encuentra y la capacidad para realizar diferentes actividades.

Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada y solo una casilla por pregunta. Señale siempre la respuesta que mejor refleja su situación.

#### Síntomas

Responda a estas preguntas considerando los síntomas que ha notado en la rodilla durante la última semana

**S1.** ¿Se le hincha la rodilla?

Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**S2.** ¿Siente crujidos, chasquidos u otro tipo de ruidos cuando mueve la rodilla?

Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**S3.** Al moverse, ¿siente que la rodilla falla o se bloquea?

Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**S4.** ¿Puede estirar completamente la rodilla?

Siempre	Frecuentemente	A veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**S5.** ¿Puedo doblar completamente la rodilla?

Siempre	Frecuentemente	A veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Rigidez articular

La rigidez o entumecimiento es una sensación de limitación o lentitud en el movimiento de la rodilla. Las siguientes preguntas indagan el grado de rigidez que ha experimentado, en la rodilla, durante la última semana.

**S6.** ¿Cuál es el grado de rigidez de su rodilla al levantarse por la mañana?

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**S7.** ¿Cuál es el grado de rigidez de la rodilla después de estar sentado, recostado o descansando?

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### Dolor

**P1.** ¿Con qué frecuencia ha tenido dolor en su rodilla?

Nunca	Mensual	Semanal	Diario	Continuo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**¿Cuánto dolor ha tenido en la rodilla en la última semana al realizar las siguientes actividades?**

**P2. Girar o pivotar sobre su rodilla**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P3. Estirar completamente la rodilla**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P4. Doblar completamente la rodilla**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P5. Al caminar, sobre una superficie plana**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P6. Al subir o bajar escaleras**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P7. Por la noche, en la cama**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P8. Al estar sentado o recostado**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**P9. Al estar de pie**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Actividades cotidianas**

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas, es decir, su capacidad para moverse y valerse por sí mismo.

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la última semana a causa de su rodilla

**A1. Al bajar escaleras**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**A2. Al subir escaleras**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**A3. Al levantarse de una silla o sillón**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**A4. Al estar de pie**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



- A5.** Al agacharse o recoger algo del suelo  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A6.** Al caminar, sobre una superficie plana  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A7.** Al subir o bajar del coche  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A8.** Al ir de compras  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A9.** Al ponerse los calcetines o las medias  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A10.** Al levantarse de la cama  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A11.** Al quitarse los calcetines o las medias  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A12.** Estando acostado, al dar la vuelta en la cama o cuando mantiene la rodilla en una posición fija  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A13.** Al entrar o salir de la bañera  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A14.** Al estar sentado  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A15.** Al sentarse o levantarse del inodoro  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A16.** Realizando trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, lavar al suelo, etc.)  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso
- A17.** Realizando trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc)  
 No tengo            Leve            Moderado            Intenso            Muy intenso

### **Función, actividades deportivas y recreacionales**

Las siguientes preguntas indagan sobre su función al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado con su rodilla, en la última semana

#### **SP1. Ponerse en cuclillas**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **SP2. Correr**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **SP3. Saltar**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **SP4. Girar o pivotar sobre la rodilla afectada**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **SP5. Arrodillarse**

No tengo	Leve	Moderado	Intenso	Muy intenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### **Calidad de vida**

#### **Q1. ¿Con qué frecuencia es consciente del problema de su rodilla?**

Nunca	Mensualmente	Semanalmente	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **Q2. ¿Ha modificado su estilo de vida para evitar actividades que puedan lesionar su rodilla?**

No	Levemente	Moderadamente	Drásticamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **Q3. ¿En qué medida está preocupado por la falta de seguridad en su rodilla?**

Nunca	Levemente	Moderadamente	Mucho	Excesivamente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### **Q4. En general, ¿cuántas dificultades le crea su rodilla?**

Ninguna	Algunas	Pocas	Muchas	Todas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Muchas gracias por contestar a todas las preguntas de este cuestionario**

## ANEXO Nº 3

### PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS

#### PRIMERA SEMANA

ESTIRAMIENTOS (10 minutos)	CALENTAMIENTOS (5 minutos)	EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (30 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral, manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</li> <li>• Estiramiento de tríceps braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos, realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, separar y juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</li> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo apoyarse sobre una pierna durante 15 segundos y la pierna contraria flexionar a 90° la rodilla y con las manos llevar a una extensión de brazo con una barra de palo llevarlo hacia atrás, e ir alternando ambas piernas unas 10 repeticiones a cada lado unas 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo apoyarse sobre un pie durante 15 segundos, la otra pierna flexionar a 90° la rodilla y con las manos sostener una pelota llevarlo hacia arriba e ir alternando ambas piernas unas 10 repeticiones a cada lado por 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En posición supino colocar una pelota bajo la rodilla y presionar durante 15 segundos e ir alternando en ambas piernas unas 10 repeticiones a cada lado unas 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>

<p>veces a cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con el codo estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.</li> </ul>		
--	--	--

## SEGUNDA SEMANA

<b>ESTIRAMIENTOS (10 minutos)</b>	<b>CALENTAMIENTOS (5 minutos)</b>	<b>EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (30 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral, manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición supina, flexionar las rodillas, luego elevar las caderas, mantener esta posición unos 15 segundos y luego descender lentamente. Repetir 10 veces alternando cada lado unas 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo con las rodillas a media sentadilla, brazos al frente sostiene pelota y mantener 15 segundos y volver a repetir 10 veces</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</li> <li>• Estiramiento de tríceps braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, con el codo estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> </ul>	<p>realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, separar y juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</li> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<p>unas 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo con las rodillas a media sentadilla, sostiene pelota a nivel de las rodillas, brazos al frente mantener 15 segundos y volver a repetir 10 veces cada lado por 3 series.</li> </ul>
---	---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.</li> </ul>		
---	--	--

### TERCERA SEMANA

<b>ESTIRAMIENTOS (10 minutos)</b>	<b>CALENTAMIENTOS (5 minutos)</b>	<b>EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (30 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral, manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos, realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, separar y juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</li> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, apoyarse sobre el bosu y pertenecer lo más quieto posible durante unos 30 segundos, repitiendo 5 veces, después en una posición unipodal mantener el equilibrio durante 30 segundos unas 5 repeticiones alternando cada pierna, unas 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo sobre el bosu primero mantener el equilibrio, después en una posición unipodal sostener con las manos una pelota hacia arriba y el codo extendido, mantener 15 segundos, repetir 10 veces alternando cada lado unas 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo, flexión de rodilla unilateral, flexión de cadera contraria a 45º y con la rodillas estiradas mantener 10 segundos con 5 repeticiones a cada lado por 3 series.</li> </ul>

<p>sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento de tríceps braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, con el codo estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.</li> </ul>		<p>Descansar 30 segundos para cada serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, flexión de rodilla unilateral, extensión de cadera contraria y leve flexión de rodilla sin apoyo mantener 15 segundos con 10 repeticiones x 3 series, luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>
---	--	--

## CUARTA SEMANA

ESTIRAMIENTOS (10 minutos)	CALENTAMIENTOS (5 minutos)	EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (30 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral, manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</li> <li>• Estiramiento de tríceps braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, con el codo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos, realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, separar y juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</li> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición supino, ambas piernas sobre la pelota pílata, levantar la una pierna y la otra se mantiene apoyándose en la pelota, mantener 10 segundos con 10 repeticiones por 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo, con apoyo de rodilla sobre balón, flexión de cadera contraria, mantener 10 segundos con 10 repeticiones x 3 series, luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo.</li> <li>• Posición supino, con las rodillas flexionadas y ambos pies sobre el bosu con los brazos al costado, levantar las caderas y mantener 10 segundos con 10 repeticiones x 3 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>



<p>estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.</li> </ul>		
---	--	--

## QUINTA SEMANA

ESTIRAMIENTOS (10 minutos)	CALENTAMIENTOS (5 minutos)	EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (30 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición supino, con las rodillas flexionadas y ambos pies sobre el bosu con los brazos al costado, levantar una pierna extendida y mantener 10 segundos con 10 repeticiones x 3 series, luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>

<p>manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</li> <li>• Estiramiento de tríceps braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, con el codo estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a</li> </ul>	<p>el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos, realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, separar y juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</li> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas semiflexionadas saltar con una sola pierna hacia el step, mantener 5 segundos y luego saltar hacia el otro lado. con 10 repeticiones x 3 series y luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• Posición de bípeda sobre el bosu invertido, una pierna se llevara a una triple flexión deben mantener los brazos arriba con unas de 2 kg, 2 repeticiones de 30 segundos cada una de las extremidades, período de descanso de 2 minutos.</li> <li>• En bípedo sobre el bosu invertido y colocar encima otra pelota grande, se realizará un apoyo unipodal, mientras que la otra pierna se lleva a una flexión de rodilla sobre la pelota grande, mantener 10 segundos con 10 repeticiones por 3 series, luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>
--	---	---

<p>la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.</li> </ul>		
---	--	--

## SEXTA SEMANA

<b>ESTIRAMIENTOS</b> <b>(10 minutos)</b>	<b>CALENTAMIENTOS</b> <b>(5 minutos)</b>	<b>EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS</b> <b>(30 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral, manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos, realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, separar y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En prono, apoyarse las manos sobre el bosu y los pies sobre la pelota pilate, una pierna se llevara a una triple flexión mientras se hace una circulación completa y acaba extendiendo la cadera, repetir 10 a cada miembro inferior, por 2 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En prono, colocarse en cuatro puntos, apoyo de rodillas y codos, después extender los brazos y piernas contralateral mantener 10 segundos, e ir alternando 10 repeticiones por 2 series. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</li> <li>• Estiramiento de tríceps braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, con el codo estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición</li> </ul>	<p>juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, sobre el bosu, una rodilla a una triple flexión y la otra rodilla en extensión, mantener 10 segundos, 10 repeticiones por 2 series, y luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• De rodillas sobre el bosu, una rodilla lo llevaremos hacia afuera y con la otra rodilla mantener 10 segundos, 2 series por 10 repeticiones y luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo, con las rodillas semiflexionadas saltar con una sola pierna hacia el bosu mantener 5 segundos y luego saltar hacia el otro lado, repetir 10 veces por 2 series, luego cambiar hacia la otra pierna y repetir lo mismo. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> </ul>
--	---	--

inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.		
---	--	--

## SEPTIMA Y OCTAVA SEMANA

ESTIRAMIENTOS (10 minutos)	CALENTAMIENTOS (5 minutos)	EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS (30 minutos)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ejercicios respiratorios se basaran en la inhalación y espiración durante dos minutos.</li> <li>• Estiramiento de cuádriceps: Se realiza un apoyo unipodal, mientras la otra pierna mantiene una flexión de rodilla llevando hacia posterior cogiéndose del tobillo con la mano homolateral, manteniendo 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambos lados.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Realiza una flexión de tronco tocando las puntas de los pies con las manos, sin doblar la rodilla, manteniendo la postura 15 segundos, realizar 2 repeticiones en ambas piernas, inspirando al realizar el movimiento y espirando.</li> <li>• Estiramiento de isquiotibiales: Posición bípeda hacer un cruce de piernas, realizando una flexión de tronco llevando sus manos hacia la punta de los pies sin doblar la rodilla, manteniendo por 15 segundos; volviendo a la posición inicial, realizar 2 repeticiones en ambas piernas.</li> <li>• Estiramiento de tríceps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con las rodillas y piernas flexionadas, fijamos con ambas manos las rodillas, realizando movimientos circulatorios hacia ambos lados izquierda y derecha por 10 segundos, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, se levanta el talón haciendo un apoyo sobre la punta de los dedos, realizando movimientos circulares durante 10 segundos para cada lado, repitiendo 3 veces a cada lado.</li> <li>• En bípedo, separar y juntar las piernas junto con los brazos dando unas palmas, durante un minuto.</li> <li>• En bípedo, flexionar las rodillas alternando y tocando los glúteos, durante un minuto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posición de bípeda sobre el bosu invertido, una pierna se llevara a una extensión de cadera con la rodilla flexionada, deben mantener los brazos en el pecho con unas de 2 kg, 3 repeticiones de 30 segundos cada una de las extremidades, período de descanso de 2 minutos.</li> <li>• Realizar el despegue y el aterrizaje sobre el bosu, saltar hacia lateral con una sola pierna para se debe minimizar la cantidad de rebote, 3 series por 10 repeticiones bilateralmente. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• De rodillas sobre el bosu llevar a una ligera flexión de la cadera, mantener por 20 segundos 10 repeticiones por 2 series; después en la misma posición apoyarse en una sola rodilla, mantener por 20 segundos 10 repeticiones por 3 series; de forma bilateral. Descansar 30 segundos</li> </ul>

<p>braquial: De pie, flexionar de hombro y codo, llevando hacia arriba y atrás, mantener 15 segundos, luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En bípedo, con el codo estirado, llevarlo hacia adentro, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento de aductores: Sentado en el suelo, las piernas separadas tanto como sea posible y estiradas, inclinar el tronco hacia una de las piernas tanto como sea posible, dirigiendo los brazos hacia el pie, mantener 15 segundos y luego volver a la posición inicial, repitiendo 2 veces a cada lado.</li> <li>• Estiramiento del tríceps sural: El pie del lado derecho colocarlo detrás con la rodilla extendida. Flexionar la cadera y la rodilla de la pierna izquierda delante sin mover la otra ni despegar el talón del suelo. Mantener 20 segundos, luego volver a la posición inicial, repetirlo 3 veces a cada lado.</li> </ul>		<p>para cada serie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saltar sobre el bosu con una sola pierna y mantener por 15 segundos, 10 repeticiones por 2 series; después cambiar hacia la otra pierna, mantener por 15 segundos 10 repeticiones por 2 series de forma bilateral. Descansar 30 segundos para cada serie.</li> <li>• En bípedo una pierna adelantada con el pie apoyado completamente y la rodilla en flexión de 90° y la otra pierna atrasada apoyada sobre la punta de los pies, manos sobre las caderas. Flexionar y extender los miembros inferiores 10 repeticiones a cada lado. Luego ir incorporando un step para elevar la dificultad.</li> </ul>
--	--	--

## ANEXO 4

### PRUEBA DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)

#### **DIMENSIONES:**

Síntomas

Rigidez

Dolor

Función de Actividades de Vida Diaria

Función Deportiva y de Recreo

Calidad de Vida

La prueba de validez se realizó con el Coeficiente Alfa de Cronbach y la prueba de confiabilidad mediante la técnica correlación del test–retest.

#### **RESULTADOS**

##### **Análisis de la Validez**

##### **Coeficiente Alfa de Cronbach**

La prueba de confiabilidad se realizó mediante el Coeficiente Alfa de Cronbach, cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{KV_i}{KV_{t1}} \left[ 1 - \frac{1}{K} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

$K$  = Numero de Ítems

$V_i$  = Varianza de cada Ítems

$V_t$  = Varianza total (suma de los Ítems)

Tabla N° 1. Resultados de la evaluación de expertos

	Indicadores										Total Fila
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Juez 1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	<b>1000</b>
Juez 2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	<b>1000</b>
Juez 3	90	95	95	90	95	90	95	90	95	95	<b>930</b>
Juez 4	90	90	95	90	95	95	95	90	95	95	<b>930</b>
Total Columna	<b>381</b>	<b>387</b>	<b>393</b>	<b>384</b>	<b>395</b>	<b>391</b>	<b>397</b>	<b>388</b>	<b>399</b>	<b>400</b>	<b>3915</b>
Promedio	<b>95,00</b>	<b>96,25</b>	<b>97,50</b>	<b>95,00</b>	<b>97,50</b>	<b>96,25</b>	<b>97,50</b>	<b>95,00</b>	<b>97,50</b>	<b>97,50</b>	<b>965,00</b>
Desviación Estándar	<b>5,77</b>	<b>4,79</b>	<b>2,89</b>	<b>5,77</b>	<b>2,89</b>	<b>4,79</b>	<b>2,89</b>	<b>5,77</b>	<b>2,89</b>	<b>2,89</b>	<b>40,41</b>
Varianza	<b>33,33</b>	<b>22,92</b>	<b>8,33</b>	<b>33,33</b>	<b>8,33</b>	<b>22,92</b>	<b>8,33</b>	<b>33,33</b>	<b>8,33</b>	<b>8,33</b>	<b>1833,33</b>

$$\alpha = \frac{10187,5}{101833,33}$$

$$\alpha = 0,996$$

El valor obtenido del Alfa de Cronbach es **0,996** (tabla N° 1 el cual es muy alto y significa que el cuestionario KOOS tiene **EXCELENTEVALIDEZ**).



## Análisis de la Confiabilidad

### Test-retest

Tabla N° 2. Correlación entre el test y el retest

<b>Correlaciones de muestras relacionadas</b>			
	N	Correlación	Significación
Par 1	30	<b>0,930</b>	<b>0,000</b>
Síntomas – Primera Evaluación y Segunda Evaluación			
Par 2	30	<b>0,866</b>	<b>0,000</b>
Rigidez - Primera Evaluación y Segunda Evaluación			
Par 3	30	<b>0,977</b>	<b>0,000</b>
Dolor - Primera Evaluación y Segunda Evaluación			
Par 4	30	<b>0,979</b>	<b>0,000</b>
Función de Actividades de Vida Diaria - Primera Evaluación y Segunda Evaluación			
Par 5	30	<b>0,905</b>	<b>0,000</b>
Función Deportiva y de Recreo - Primera Evaluación y Segunda Evaluación			
Par 6	30	<b>0,925</b>	<b>0,000</b>
Calidad de Vida - Primera Evaluación y Segunda Evaluación			

La tabla N° 2 nos muestra que existe correlación alta entre los resultados obtenidos en el test y retest, en cada una de las dimensiones del Cuestionario KOOS.

## Prueba T de Student para muestras relacionadas

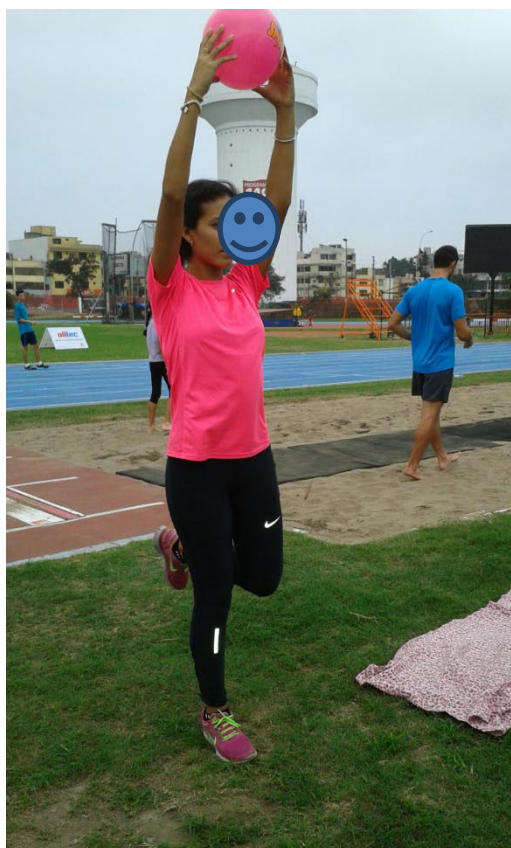
Tabla 3. Prueba T de Student para muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviac. Estándar	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Síntomas - Primera Evaluación - Síntomas - Segunda Evaluación	,16667	1,59921	,29197	-,43049	,76382	,571	29	<b>0,573</b>
Par 2	Rigidez - Primera Evaluación - Rigidez - Segunda Evaluación	,00000	6,56532	1,19866	-2,45153	2,45153	,000	29	<b>1,000</b>
Par 3	Dolor - Primera Evaluación - Dolor - Segunda Evaluación	,06600	1,90438	,34769	-,64511	,77711	,190	29	<b>,851</b>
Par 4	Función de Actividades de Vida Diaria - Primera Evaluación - Función de Actividades de Vida Diaria - Segunda Evaluación	,00000	,77208	,14096	-,28830	,28830	,000	29	<b>1,000</b>
Par 5	Función Deportiva y de Recreo - Primera Evaluación - Función Deportiva y de Recreo - Segunda Evaluación	,33333	3,69840	,67523	-1,04767	1,71434	,494	29	<b>0,625</b>
Par 6	Calidad de Vida - Primera Evaluación y Segunda Evaluación	-,05000	4,67864	,85420	-1,79703	1,69703	-,059	29	<b>0,954</b>

El nivel de significancia en la primera evaluación y segunda evaluación (tabla N° 3), del Cuestionario KOOS, **es mayor que 0,05 en todas las dimensiones**, por lo tanto **no existen diferencias significativas**.

De los resultados anteriores se puede inferir que el Cuestionario KOOS es **CONFIABLE**.

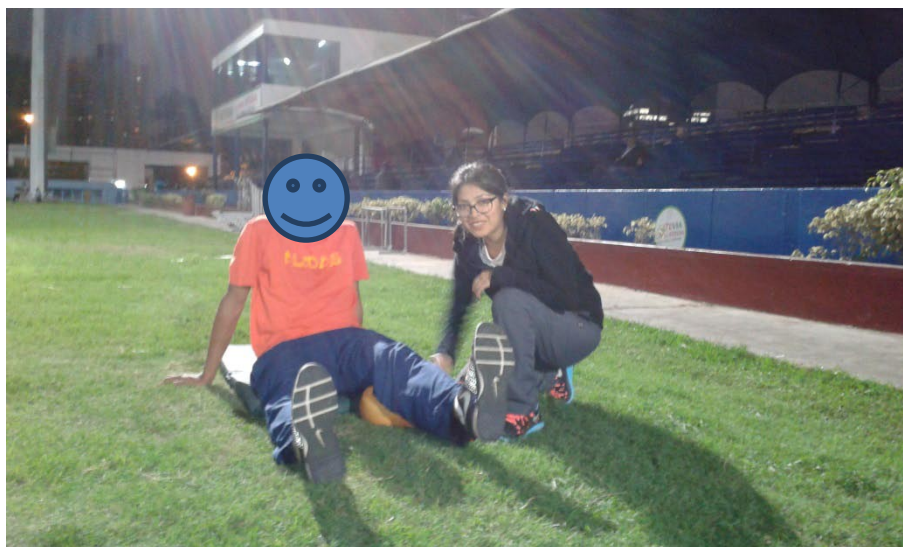
ANEXO N° 5



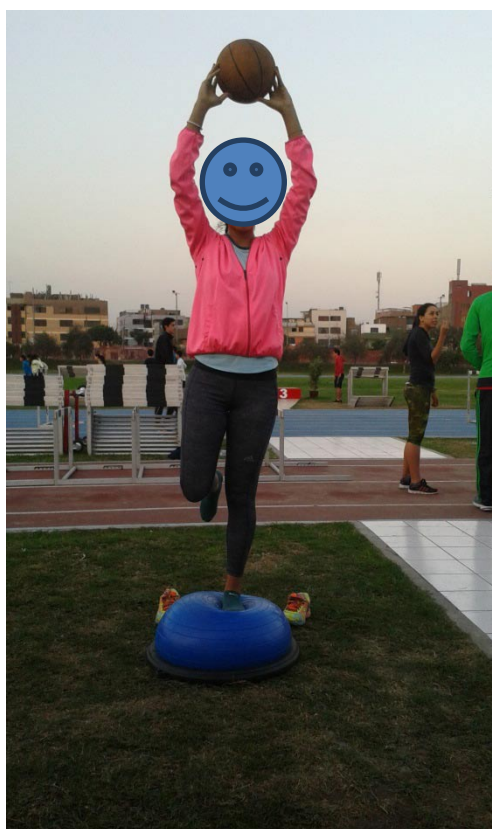
ANEXO N° 6



ANEXO N° 7



ANEXO N° 8



## ANEXO 9



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
 ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : ARRIETA CORDOVA ANDY FREUD.  
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : HOSPITAL PERIQUENA CUSTUMI.  
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : ESCUELA KOOS PARA RODILLA.  
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : ROOS

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.												X	
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :**

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación  **Si**  
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :**

92.5

FECHA: 27/05/15 DNI: 10697600 FIRMA DEL EXPERTO: \_\_\_\_\_

  
 Mg. Andy F. Arrieta Cordova  
 Tecnólogo Médico  
 Terapeuta Físico  
 C.T.M.P. 4293

## ANEXO 10



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
 ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : Mg. RAYMUNDO CHARLOQUE TULLUME  
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : HOSPITAL MILITAR CENTRAL  
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : TEST ROOS  
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : ROSS

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.													X
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :**

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación  Si  
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :**

100

FECHA: 26/5/15 DNI: 08671855 FIRMA DEL EXPERTO: Mg. Raymundo Charloque Tullume  
DOCENTE UNIVERSITARIA Y  
 SISTEMA EDUCATIVA



## ANEXO 11



**UNIVERSIDAD  
ALAS PERUANAS**  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

- 1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : CUYA CHUMBITAZ LUIS YSMAEL  
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : HOSPITAL MILITAR CONTRAZ  
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : ENCUESTA KOOS PARA RODILLA  
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : ROOS

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												Y	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.												X	
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.												X	

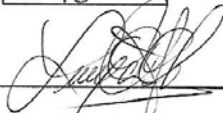
**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :**

- a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación  S/  
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :**

93

FECHA: 27/05/15 DNI: 08843049 FIRMA DEL EXPERTO: \_\_\_\_\_

  
**Mg. Luis Ysmael Cuya Chumbitaz**  
 TECNÓLOGO MÉDICO FISIOTERAPIA  
 CTMP 2994

## ANEXO 12



**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS**  
 FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
 ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

### INFORME SOBRE JUICIO DE EXPERTO DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

**I. DATOS GENERALES:**

1.1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO : MELGAREJO VALVERDE, JOSE ANTONIO  
 1.2. INSTITUCIÓN DONDE LABORA : HOSPITAL MILITAR CENTRAL  
 1.3. INSTRUMENTO MOTIVO DE EVALUACIÓN : R.O.O.S  
 1.4. AUTOR DEL INSTRUMENTO : R.O.O.S

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.													
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIZACIÓN	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos cuantitativos y cualitativos.													X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar las variables de las hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, indicadores con los ítems.													X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.													X

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD :**

a. El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación SI  
 b. El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación  

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :**

100

FECHA: 26/05/2015 DNI: 06230600 FIRMA DEL EXPERTO:   
 Mg. Jose Antonio Melgarejo Valverde  
 TECNOLOGO MÉDICO  
 CTMP 3009

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### “EFECTO DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN LA LIMITACIÓN FUNCIONAL DE LOS ATLETAS CON LESIONES DE RODILLA DEL INSTITUTO PERUANO DEL DEPORTE”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
<p><b>General</b> ¿Cuál es el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional de los atletas con lesiones de rodilla del Instituto Peruano del Deporte?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cuál es el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional de los atletas con lesiones de rodilla con respecto a la edad en el Instituto Peruano del Deporte?</li> <li>¿Cuál es el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación</li> </ul>	<p><b>General</b> Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos para mejorar la limitación funcional de los atletas con lesiones de rodilla con respecto a la edad en el Instituto Peruano del Deporte.</li> <li>Conocer el efecto de los ejercicios propioceptivos en la limitación funcional de los atletas con</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios propioceptivos tienen efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.</li> </ul> <p><b>Hipótesis Nula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios propioceptivos no tienen efecto significativo para mejorar la limitación funcional, de los atletas con lesiones de rodilla en el Instituto Peruano del Deporte.</li> </ul> <p><b>Hipótesis Específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios propioceptivos tienen efecto significativo para mejorar la limitación funcional de los atletas con lesiones de rodilla con respecto a la edad, en el Instituto</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Efecto de los Ejercicios Propioceptivos</p>	Calentamiento	Bípodo 10 min
				Estiramientos	Bípodo 5 min
				Ejercicios propioceptivos	Bípodo, supino: 30 min
			Dolor		
			Rigidez articular		
			Actividades cotidianas		

funcional de los atletas con lesiones de rodilla con respecto al sexo en el Instituto Peruano del Deporte?	lesiones de rodilla con respecto al sexo en el Instituto Peruano del Deporte.	Peruano del Deporte. <ul style="list-style-type: none"> <li>Los ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la limitación funcional de los atletas con lesiones de rodilla con respecto al sexo en el Instituto Peruano del Deporte.</li> </ul>		Calidad de vida	
			<b>Variables Intervinientes</b> SEXO  EDAD	Femenino- Masculino  18 – 40 años	