

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica Especialidad en Terapia  
Física y Rehabilitación

Tesis

**Relación de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad  
lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del  
club de básquet RayoFit Arequipa 2023**

Marcelo Andres Chavez Huarcaya  
Diana Genara Gonzales Zela  
Janine Angie Prieto Rivera

Para optar el Título Profesional de  
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad  
en Terapia Física y Rehabilitación

Huancayo, 20

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**A** : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud  
**DE** : Dr. Luis Carlos Guevara Vila  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 27 de Febrero de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

" RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPÉLVICA EN  
BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023".

**Autores:**

1. DIANA GENARA GONZALES ZELA – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación
2. JANINE ANGIE PRIETO RIVERA – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación
3. MARCELO ANDRES CHAVEZ HUARCAYA – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 9 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 30 SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

  
Luis Carlos Guevara Vila  
Tecnólogo Médico  
C.T.M.P. 9408

\_\_\_\_\_  
Asesor de trabajo de investigación

## Dedicatoria

Dedico este estudio al Divino, porque dirige nuestro camino, siempre nos muestra una luz al final de la tormenta, brindándonos la esperanza.

A mis padres Jesús Chávez y Eva Huarcaya, pilares de mis valores y educación.

A mis hermanos Favian, Gabriela y Linda, por su apoyo en todo momento.

A mis familiares, porque siempre me aconsejaron que el estudio es el camino para salir adelante.

A Diana que siempre me ayudo, me inspiro y motivó a ser una mejor persona.

A Bastian que es mi motivación constante para alcanzar mis metas.

Marcelo Andrés Chávez Huarcaya.

Está tesis la dedico a Dios, me siento muy agradecida que por Él haya conseguido culminar mi carrera.

A mis padres Mery Zela y Jorge Gonzales, porque constantemente me proporcionaron consejos y apoyo para así poder alcanzar mis metas.

A mi hermana Danae que estuvo pendiente de mí, a mis tías Luz Berly y Betty y mi prima Tamia que a pesar de la distancia siempre cuidaron de todos; a toda mi familia que siempre se preocupó por mi carrera profesional

A Marcelo que es mi compañero de vida y principalmente a mi pequeño Bastian que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado.

Diana Genara Gonzales Zela

Ofrezco la tesis con mi absoluto amor y cariño a Dios, quien me confirió la oportunidad de existir, siempre guio mi camino, me ayudó a culminar la carrera después de muchas dificultades y me regaló una familia maravillosa.

Con amor a mis padres Alcides Prieto y Laura Rivera, que me dieron soporte, respaldo y han estado conmigo en todo instante. Les agradezco por otorgarme una carrera, por creer en mí. Agradezco de todo corazón que constantemente estén a mi lado.

A mi hermana Aleida, gracias por apoyarme en todo momento, a quien estimo de manera inmensa, por estar pendiente de mí.

A mis familiares, porque siempre cuidaron de mí, me aconsejaron que el estudio es el mejor camino para salir adelante.

A mis amigos, gratifico su apoyo todo este tiempo, donde viví momentos tanto felices como tristes; eternamente los llevaré en mi corazón.

Janine Angie Prieto Rivera

## Agradecimientos

Agradezco a Dios, por permitirme llegar tan lejos y brindarme la oportunidad de cumplir una meta propuesta.

Agradecer a mis padres Jesús Chávez y Eva Huarcaya, porque siempre fueron los pilares en mi vida, me brindaron mucho apoyo, cariño y fuerza para dominar las trabas de la vida, y sobre todo por hacerme una gran persona.

A mis hermanos Favian, Gabriela y Linda, por ser mi motivación y motivo para seguir venciendo los obstáculos, y ser un gran profesional.

A mi familia, porque siempre fueron pilar de inspiración para seguir adelante.

A los licenciados, docentes que me impartieron sus enseñanzas, conocimientos y experiencias.

Al Dr. Luis Carlos Guevara Vila, mi asesor de tesis, por la paciencia, consejos y ayuda a culminar esta investigación.

Agradezco a mis colegas, Diana Gonzales y Angie Prieto, por ser mis compañeras en este trabajo de investigación y amigos de toda la carrera universitaria; finalmente agradecer a los basquetbolistas del Club RayoFit.

Marcelo Andrés Chávez Huarcaya

Agradezco en primer lugar a Dios, a mis padres que siempre me impulsaron a materializar mis objetivos y no desistir en los tropiezos. A Danae mi hermana, aunque siempre gruñona me apoyó. A mis tíos, primos y sobrinos por su confianza.

Agradecerles a mis amigos, Marcelo y Angie que fueron mis cómplices para culminar este proyecto por dedicarse y esforzarse en cada párrafo de la tesis.

Agradecer al asesor de tesis, doctor Carlos Guevara que nos proporcionó la oportunidad de regalarnos sus conocimientos y encaminarnos durante la elaboración de la tesis.

Agradecer también a los Licenciados Pedro Miranda, Isaúl Marín, Luis Ibarra y Angela Villanueva, quienes nos apoyaron desde el inicio de este proyecto y que más allá de los conceptos teóricos-prácticos, el verdadero valor de la humanidad sobre esta bella profesión.

A todos mis amigos siempre presentes y pendiente de mi formación en especial a Lorena y Sheila que se preocuparon por cada paso importante de mi vida.

A la Universidad Continental por acceder que realicemos nuestra tesis y así poder conseguir nuestro propósito de ser licenciados.

Finalmente agradecer a Ney Flores por habernos permitido realizar nuestra tesis en su institución, Club RayoFit Arequipa, asimismo, como a los basquetbolistas que se prestaron para realizar las pruebas en ellos.

Diana Gonzales Zela

Primeramente, agradezco a Dios, por darme todo su apoyo para efectuar este reto dotándome de paciencia, fuerza, valor, amor y determinación.

Agradecer a mis padres Alcides Prieto y Laura Rivera por su apoyo para vencer los obstáculos que se presentaron, por impulsarme a lograr mis metas y no abandonarlas, por estar ahí en los momentos buenos, así como en los momentos difíciles.

A mi hermana Aleida, por ser más que una simple hermana, ser mi consejera y una herramienta de Dios en mi vida. No pudiste ser mejor te quiero porque no hubiera terminado sin tu ayuda.

A mis abuelitos que me dieron los mejores papás del mundo, a mi familia, porque siempre me inspiraron a salir adelante, y siempre me aconsejaron seguir estudiando, gracias por su confianza y su aliento.

Agradecer también a los Licenciados Pedro Miranda, Isaul, Luis Ibarra, Carla y a todos los licenciados que forman parte de nuestra tesis.

Al Dr. Luis Carlos Guevara Vila, nuestro asesor de tesis, por la ayuda, paciencia que nos tuvo, los consejos que nos dio y por ayudarnos a culminar esta investigación.

Agradezco a mis colegas, compañeros y amigos Marcelo Chávez y Diana Gonzales

A personas que fueron sustanciales para mí y quizá no las haya mencionado, les agradezco por la participación que tuvieron en mi subsistencia. Gracias a todos.

Janine Angie Prieto Rivera

## Índice de contenido

Dedicatoria .....	i
Agradecimientos .....	ii
Índice de contenido.....	iv
Índice de tablas.....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
Introducción .....	x
CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio .....	13
1.1. Delimitación de la investigación .....	13
1.1.1. Delimitación territorial.....	13
1.1.2. Delimitación temporal.....	13
1.1.3. Delimitación conceptual .....	13
1.2. Planteamiento del problema .....	13
1.3. Formulación del problema.....	15
1.3.1. Problema general.....	15
1.3.2. Problemas específicos .....	15
1.4. Objetivos de la investigación.....	15
1.4.1. Objetivo general.....	15
1.4.2. Objetivos específicos .....	15
1.5. Justificación de la investigación .....	15
1.5.1. Justificación teórica.....	15
1.5.2. Justificación práctica .....	15
1.5.3. Justificación metodológica .....	16
CAPÍTULO II: Marco teórico .....	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	17
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	21
2.2. Bases teóricas .....	22
2.2.1. Flexibilidad .....	22
2.2.2. Flexibilidad muscular .....	23
2.2.3. Tipos de flexibilidad .....	23
2.2.4. Componentes de la flexibilidad .....	24
2.2.5. Beneficios de la flexibilidad.....	24
2.2.6. Flexibilidad isquiotibial .....	25

2.2.7. Anatomía de los músculos isquiotibiales.....	25
2.2.8. Acortamiento isquiotibial.....	25
2.2.9. Biomecánica de los isquiotibiales .....	26
2.2.10. Estabilidad.....	26
2.2.11. Clasificación de la estabilidad.....	27
2.2.12. Estabilidad lumbopélvica .....	27
2.2.13. Anatomía del core .....	27
2.2.14. Elementos que componen el core.....	28
2.2.15. Biomecánica.....	29
2.2.16. Alteraciones de la columna lumbar .....	29
2.2.17. Disfunciones lumbopélvicas.....	30
2.2.18. Articulación lumbopelvicas.....	30
2.3. Definición de términos básicos.....	30
CAPÍTULO III: Hipótesis y variables .....	32
3.1. Hipótesis.....	32
3.1.1. Hipótesis general .....	32
3.2. Identificación de variables.....	32
3.2.1. Variable (1) .....	32
Flexibilidad isquiotibial .....	32
3.2.2. Variable (2) .....	32
Estabilidad lumbopélvica .....	32
3.3. Operacionalización de variables .....	32
CAPÍTULO IV: Metodología.....	33
4.1. Método, tipo y nivel de la investigación .....	33
4.1.1. Método de la investigación.....	33
4.1.2. Tipo de la investigación.....	33
4.1.3. Enfoque de la investigación .....	33
4.1.4 Alcance de la investigación.....	33
4.2. Diseño de la investigación .....	33
4.3. Población y muestra .....	34
4.3.1. Población.....	34
4.3.2. Muestra.....	34
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	34
4.4.1. Técnicas .....	34
4.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	35

A. Diseño .....	35
B. Confiabilidad.....	36
C. Validez .....	37
4.4.3. Procedimiento de la investigación .....	37
4.5. Consideraciones éticas .....	38
CAPÍTULO V: Resultados.....	39
5.1. Presentación de resultados.....	39
5.1.1. Resultados descriptivos .....	39
5.1.2. Pruebas de hipótesis .....	45
5.2. Discusión de resultados .....	46
Conclusiones .....	50
Recomendaciones .....	51
Referencias bibliográficas.....	52
Anexos .....	64
1) Matriz de consistencia .....	64
2) Documento de aprobación por el Comité de Ética .....	65
3) Consentimiento informado .....	66
4) Permiso institucional.....	71
5) Instrumentos de recolección de datos.....	73
6) Validación del instrumento.....	74
7) Validación del instrumento.....	81
8) Matriz de operacionalización de variables.....	88
9) Imágenes de evidencia .....	89

## Índice de tablas

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para variables cuantitativas .....	39
Tabla 2. Estadísticos descriptivos para resultados cualitativos .....	41
Tabla 3. Estadísticos descriptivos para variables.....	42
Tabla 4. Tabla cruzada entre las variables de Flexibilidad Isquiotibial y Estabilidad Lumbopélvica .....	44
Tabla 5. Resultados de prueba de correlación de Spearman.....	45

## Resumen

La flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica repercuten directamente en el rendimiento del basquetbolista. El propósito de la investigación fue constituir la correlación de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club RayoFit Arequipa 2023. La investigación fue de tipo básica, nivel correlacional de enfoque cuantitativo donde se empleó el test de Sit and Reach para la variable de flexibilidad isquiotibial y test de Sahrman se utilizó para la variable de estabilidad lumbopelvica. Se usó la prueba de correlación de Spearman siendo menor el valor crítico de prueba (0,05). Donde se obtuvo un resultado de (-0,325) con una significancia de  $P= (0,000)$ . Se concluyó que hay una correlación negativa significativa de fuerza débil de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.

Palabras clave: **flexibilidad isquiotibial, inestabilidad lumbopelvica, acortamiento muscular, movilidad, básquet.**

## Abstract

Hamstring flexibility and lumbopelvic stability have a direct impact on the basketball player's performance. The purpose of the research was to establish the correlation of hamstring flexibility and lumbopelvic stability in basketball players from 14 to 22 years of age from the RayoFit Arequipa 2023 club. The research was basic, correlational level with a quantitative approach where the Sit and Reach test was used for the hamstring flexibility variable and Sahrman's test was used for the lumbopelvic stability variable. The Spearman correlation test was used, with the critical test value being lower (0,05). Where a result of (-0,325) was obtained with a significance of  $P= (0,000)$ . It was concluded that there is a significant negative correlation of weak strength of hamstring flexibility and lumbopelvic stability in basketball players aged 14 to 22 years from the RayoFit Arequipa 2023 basketball club.

**Keywords: hamstring flexibility, lumbopelvic instability, muscle shortening, mobility, basketball.**

## Introducción

Es muy importante en el desempeño de los deportistas el rendimiento deportivo, ya que este da a conocer su nivel tanto técnico, físico y mental.

El rendimiento deportivo estuvo determinado muchas veces por no decir siempre, por el tiempo de entrenamiento, el desenvolvimiento de los deportistas en los campeonatos y por las lesiones que este presenta. (1)

Este último punto es aquel que determina cuánto tiempo el deportista estuvo en para, y como este regresará post lesión. Las lesiones se dan por diversos factores, entre las más importante es por el déficit que puede presentar el tono muscular, hecho que perjudica el renacimiento deportivo, ya que no presentan sincronización con los demás músculos, ocasionando una limitación en las cadenas musculares con las que interactúan y perjudicando la conexión de los miembros superiores - tronco - miembros inferiores. (2)

Una de las zonas más afectadas fue la zona lumbar debido a que esta recibe el impacto del peso de las demás zonas, al haber una mala distribución de cargas y una mala función de los músculos.

Entre el grupo muscular importante, se encuentran los músculos isquiotibiales, integrado por tres músculos, tienen como origen la tuberosidad isquiática, pudiendo tener un nivel de influencia en la flexión del tronco. Una adecuada flexibilidad de la musculatura isquiotibial es muy importante para una buena condición física, además que es un factor importante en la salud del raquis.

La región lumbopélvica se le puede determinar como una zona de mucha importancia, ya que conecta los miembros superiores con los miembros inferiores, y también influye para distribuir las fuerzas de manera efectiva. Además, que es una fuente importante de permanencia en el rendimiento deportivo. Trabajar los músculos de la zona lumbopélvica, potencia y mejora el rendimiento deportivo de todos los deportistas.

El básquetbol es un deporte de contacto físico, y de alto rendimiento en el campo, por ello los deportistas deben estar preparados de la mejor manera.

El rango de edad de participación en el básquetbol tuvo un promedio de 15 a 24 años. Las lesiones que presentan los basquetbolistas son de 74,3 % de lesiones no limitantes y 25,7 % de lesiones limitantes. Entre las más recurrentes se presentaron en la zona de muslo y cadera, seguida de la zona de tobillos, pantorrilla y rodilla. Las lesiones más comunes fueron las esguinces y distensiones musculares. Una gran parte de las lesiones se ejercen en los entrenamientos, es decir sin contacto, lo cual se podría prevenir realizando un buen

acondicionamiento físico, así como un programa de estiramientos y mejorar la técnica en todos los movimientos. (4)

El trabajo de investigación tuvo como propósito precisar la correlación que existe entre la flexibilidad isquiotibial y su estabilidad lumbopélvica presentes en los basquetbolistas de las edades de 14 a 22 años pertenecientes en el club de básquet RayoFit Arequipa 2023. Se realizó una prueba de hipótesis en la cual se logró determinar si existe una relación entre las dos variables.

El estudio se encuentra dividido en los capítulos siguientes: Primer capítulo, se planteó la presente investigación, donde se formuló y justificó, posteriormente los objetivos generales y específicos. En el segundo capítulo se presentó el marco teórico, que tuvo como contenido antecedentes investigativos, desarrollo de bases teóricas y las diferentes definiciones de conceptos. En el capítulo III se planteó la hipótesis, se identificaron las variables y su respectiva operacionalización. En el capítulo IV se aplicó el método de investigación, tipo, nivel y el diseño del presente estudio, también nos dio a conocer la población que conforma el estudio; muestra, técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de los datos y luego ser procesados teniendo en cuenta las consideraciones éticas; y por último en el Capítulo V se dio a conocer la presentación, discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones. Al final de todo esto se adjuntó la bibliografía utilizada en el estudio y los anexos correspondientes.

## **CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio**

### **1.1. Delimitación de la investigación**

#### **1.1.1. Delimitación territorial**

El estudio estuvo ubicado en la ciudad de Arequipa, en el distrito del Cercado de Arequipa. En la Av. Parra, Psj. Victoria 110 GymRayo.

#### **1.1.2. Delimitación temporal**

El presente estudio se efectuó con la aceptación del plan de tesis, el cual fue emitido por el Comité de Ética el día 22 de agosto de 2023 (Anexo 2) y finalizó el día 30 de noviembre del 2023.

#### **1.1.3. Delimitación conceptual**

La flexibilidad isquiotibial como capacidad muscular de la misma zona, ejerce sustancialmente estabilidad y equilibrio pélvico, asiste a flexionar la rodilla y extender la cadera. (5) Así como la estabilidad lumbopélvica hace referencia a la disposición de huesos, articulaciones y músculos coordinados por el control motor para postura y movimiento del tronco y zona pélvica. (6)

### **1.2. Planteamiento del problema**

El músculo es un tejido conformado por fibras que existen en las personas y en la mayoría de animales, que a través de la contracción y la relajación contribuye a producir el movimiento. El músculo es una estructura que tiene entre sus propiedades la elasticidad, flexibilidad, excitabilidad y la contractibilidad. (7)

Cuando se realiza un entrenamiento fuerte y recurrente respecto a un deporte, ocasiona una hipertrofia muscular asimismo un acortamiento muscular, generando un menor rango de flexibilidad, ocasionando alteraciones en los músculos agonistas y antagonistas, beneficiando a que se generen alteraciones posturales y consecuentemente a un considerable peligro de lesiones.

De igual forma, una reproducible alineación postural produce un sobrepeso adicional y demanda un esfuerzo mayor de una articulación, alterando la biomecánica articular.

La columna vertebral de un deportista frecuentemente lleva a cabo actividades rigurosas con un excesivo sobrepeso muscular y movimientos de flexión y extensión con rotaciones lumbares sin inconvenientes al mismo tiempo está expuesta a modificaciones

ocasionadas por diferentes factores perjudicando a la práctica, el desenvolvimiento y competitividad del deportista. Desde un punto funcional, el complejo lumbopélvico como la plataforma de la que parten todos los movimientos y por otro punto debemos entender que el core ha sido diseñado para dar estabilidad a dicho complejo. (8)

Kiyotaca. et al. (1), afirmaron que la mejora en la movilidad de los músculos isquiotibiales contribuye de forma positiva a la funcionalidad de la pelvis, la cual conduce a una disminución del movimiento de flexión lumbar compensatoria y un cambio en el ritmo espinopélvico. En España, en la región de Murcia se realizó un estudio donde se encontró una frecuencia global del 27,1 % donde se encontraron casos de acortamiento de la musculatura isquiotibial en uno o ambos miembros.

En Colombia se realizó un estudio donde se evaluó a escolares entre 6 y 17 años con un total de 521 menores, donde se demostró una incidencia elevada del 45,68 % que manifestaba reducción de movimiento isquiotibial y se presentaba una superior constancia en el sexo femenino. (2)

En una investigación efectuada en Quito, Ecuador en el cual se incluyeron 261 niños de 6, 12 y 18 años donde se determinó que el 77 % manifestó acortamiento de la musculatura isquiotibial, también distinguieron que a la edad de 12 años comienza este acortamiento isquiotibial. (9)

En Perú se realizó un estudio conformado a 119 estudiantes de ambos sexos, donde se determinó no existir correlación con el periodo de permanecía sentado y la movilidad de los músculos isquiotibiales, así como se evidenció respuestas relevantes entre el periodo de permanecía sentado y el dolor lumbar. (10)

Con base en los párrafos anteriores encontramos que, en Arequipa, los basquetbolistas presentaron un acortamiento de la musculatura isquiotibial que posiblemente pueda ser asociado a la inestabilidad de la zona lumbopélvica de los jugadores perjudicando el desenvolvimiento en los entrenamientos y partidos competitivos, así como en sus ocupaciones de la vida cotidiana.

Es por ello que la investigación dará a conocer la correlación que presenta la limitación en la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica. Por lo cual nuestro problema general será el siguiente.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la relación de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es el grado de la flexibilidad isquiotibial en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023?

2. ¿Cuál es el nivel de la estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023?

### **1.4. Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Instituir la correlación entre la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Identificar el grado de la flexibilidad isquiotibial en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.

2. Identificar el nivel de la estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.

### **1.5. Justificación de la investigación**

#### **1.5.1. Justificación teórica**

El presente estudio se realizó en busca de dar información actual y nueva, con el fin de aportar nuevos conocimientos, ya que existe poca información y evidencia de estudios similares en el Perú. El propósito de la investigación también tiene como fin dar nuevas bases y avances para futuros estudios a nivel mundial sobre las variables expuestas.

#### **1.5.2. Justificación práctica**

Dar a conocer las alteraciones biomecánicas que pueden o no presentar los sujetos de estudio en base al planteamiento del problema así asegurando la mejora de la

flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica predominando su utilidad en el ámbito deportivo para evitar posibles lesiones en los deportistas evaluados y para mejorar el rendimiento de estos.

### **1.5.3. Justificación metodológica**

La presente tesis servirá como predecesora para posteriores investigadores, los presentes instrumentos podrán ser usados para continuar profundizando en temas relacionados al presentado en esta tesis. Tomando en cuenta que es posible replicar los instrumentos, ya que tiene la confiabilidad necesaria. Recalcando referente al presente proyecto como investigación de relación, pudiendo quedar la posibilidad de realizar un estudio de un corte diferente.

## **CAPÍTULO II: Marco teórico**

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Sánchez RV. (2), en su investigación la evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y su relación con la columna lumbar fue objeto de estudio en una tesis de pregrado, realizada en 2019, en Ecuador con el fin de analizar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en escolares y adolescentes afroecuatorianos, utilizando una metodología correlacional que abarcó a 60 niños. Los hallazgos revelaron que el 51,6% de los participantes, es decir, 31 adolescentes y niños, presentan el acortamiento de sus músculos isquiotibial. Este fenómeno se evidenció mayormente en los niños de 12 años, alcanzando un 19,9%. Además, se identificó una predominancia significativa en el género masculino, con un 34,9% de los casos. En cuanto a las alteraciones lumbares, se encontró una alta incidencia de problemas, el 83,9% de las personas con acortamiento muscular manifestaron también hiperlordosis, siendo la única anomalía presente. Las alteraciones lumbares afectaron principalmente a los niños, con un 54,8% de casos entre el género masculino. En conclusión, se determinó que la alteración postural más relevante en los participantes es la hiperlordosis, y que la principal alteración postural en las personas es la hiperlordosis la cual está asociada a la presencia de acortamiento muscular en los isquiotibiales ( $p=0,001$ ).

Bolaños (11), efectuó la aplicación de la técnica neurodinámica del nervio ciático para mejorar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales en los jugadores de baloncesto (Tesis de pregrado). Ecuador, 2021. Esta investigación se presenta con el objetivo de evaluar el impacto de la técnica en la flexibilidad isquiotibial, mediante una metodología de carácter descriptivo. La investigación se llevó a cabo con la participación de diez deportistas, a quienes se les evaluó el grado de flexibilidad de manera bilateral. Se utilizó como instrumento de medición la prueba de Sit and Reach. Los resultados obtenidos indican un incremento de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales posterior a la aplicación del deslizamiento longitudinal en el nervio ciático.

Según Serer M.A. (12), en su tesis titulada Impacto de la auto liberación miofascial: el uso de foam roller como estrategia para mejorar, un corto plazo la flexibilidad de los músculos isquiotibiales y su efecto en la abducción de la cadera, presentada en el año 2019 como parte de su proyecto de pregrado en Ecuador, la autora desarrolló su investigación con el propósito de llevar a cabo una autoliberación miofascial mediante el uso del foam roller. Este método demostró una mejoría en la flexibilidad a un tiempo corto

del musculo isquiotibiales, evaluándose a través de la prueba v-Sit and Reach, y la flexibilidad en la musculatura aductora a través de la aplicación de la abducción de forma pasiva en caderas. Como conclusión, sobre lo hallazgos que se obtiene en el estudio, se confirma la presencia de la relación de forma directa que existe en la inestabilidad lumbopélvica y la presencia del lumbago acompañado de ciática. La práctica constante de ejercicios desde la detección del dolor lumbar con afectación ciática obtuvo mejoras notables en cuanto a la regulación y potencia muscular, particularmente en los conjuntos responsables de la estabilización de la zona lumbar, lo cual resulta una mayor firmeza de la región lumbopélvica en contraste con quienes no realizaron ejercicios. El factor representa un componente clave que afecta de forma desfavorable los desenlaces de las tres evaluaciones aplicadas, además de impedir la disminución de los signos del dolor lumbar con afectación ciática. Dentro de los elementos de riesgo más relevantes que influye en la reducción de los síntomas o en el empeoramiento del estado clínico, se determinaron la inactividad física y la proporción de masa corporal.

Steeven et al. (13), realizaron correlación entre la estabilidad en la región lumbopelvica y el dolor lumbar con afectación ciática en empleados administrativos de la Universidad de las Américas durante el año 2019 con el propósito de analizar relación entre la inestabilidad lumbopélvica y el lumbago con ciática en trabajadores administrativos de la Universidad de las Américas en el año 2019. Para el efecto se seleccionó a un total de 15 participantes, cuyas edades oscilaban entre los 27 y 54 años, distribuidos en dos grupos: el Grupo con Inestabilidad Lumbopélvica (GCI) y el Grupo Sin Inestabilidad Lumbopélvica (GSI). La evaluación de los participantes se realizó a través de diversas pruebas, incluyendo el test de Sahrmann, el test de flexión al 60 % y el test Biering-Sorensen. Los resultados obtenidos en este estudio indican que presenta una relación de forma directa entre la estabilidad en la región lumbopélvica y el dolor lumbar con afectación ciática. Las personas que participaron en las practicas físicas o deportivas desde la detección inicial del lumbago con la ciática evidenciaron mejoras notables en cuanto a la regulación y potencia muscular, en particular en los grupos musculares responsables de la estabilización de la columna vertebral lumbar. Esto permitirá sugerir a las personas que desarrollan una estabilidad mejor en la lumbopélvica en comparación con las personas que practican la actividad física, constituyendo un factor determinante para el desempeño negativo en las tres pruebas mencionadas y para la persistencia de los síntomas asociados al lumbago con ciática. Asimismo, se identificó que los elementos de riesgos más frecuentes para la reducción de síntomas o el agravamiento de la condición clínica fueron la inactividad física y la proporción de la masa corporal.

Según Proaño K.E. (14), el estudio tuvo como propósito analizar la elasticidad de los músculos isquiotibiales y su vínculo con las modificaciones en la región de la columna lumbar en personas adultas de ascendencia mestiza ubicadas en la parroquia de Ambuquí, Ecuador a lo largo del año 2020. Se llevó a cabo un estudio que involucró a 40 adultos, empleando una metodología el tipo de estudio es descriptivo, correlaciona, cuantitativa, cualitativa posee el diseño de no experimental. Para recopilar los datos, se emplearon el test de Sit and Reach y la prueba del ángulo poplíteo para medir la flexibilidad isquiotibial, junto con el test de flechas sagitales para evaluar la columna lumbar. Los resultados obtenidos en esta investigación revelaron que, existe una relación entre la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, se evidencia que en adultos presentan un déficit en dicha flexibilidad, siendo más marcado en el género femenino. En cuanto a las alteraciones posturales, se concluyó que un mayor porcentaje de las mujeres adultas presenta rectificación lumbar.

Según Spinazzola M. (15), en su tesis realizada en Efectos de dos técnicas dinámicas, contracción-relajación frente a neurodinámica, sobre la elasticidad de los músculos isquiotibiales, en el año 2022, en Argentina, se llevó a cabo un estudio para determinar el efecto de la aplicación de dos intervenciones disímiles en el acortamiento muscular de un paciente que es jugador amateur de fútbol, quien había experimentado desgarros musculares recurrentes. La evaluación de la flexibilidad se realizó mediante la prueba de AKE (Extensión Activa de Rodilla), aplicada antes y después de la intervención. Los resultados indicaron un progreso significativo en los valores obtenidos en la evaluación iniciales y finales, concluyendo que ambas técnicas lograron mejoras sobre la elasticidad de cada musculo isquitibial; también se evidencia que la técnica basada en la contracción y la relajación muestra el resultado superior.

Según Anrango (16), que llevó a cabo un análisis sobre la elasticidad de los músculos isquiotibiales y su impacto en la región lumbar en los estudiantes y adolescentes mestizos de la Institución Educativa Cesar Borja y en la Unidad Educativa del Valle del Chota (Tesos de pregrado, Ecuador, 2020). Esta investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque cualitativo-cuantitativo, de naturaleza correlacional, con un diseño transversal y no experimental, se llevó a cabo en un grupo de 60 estudiantes. Para medir la elasticidad de los músculos isquiotibiales, se emplearon la prueba "Sit and Reach" y la evaluación del ángulo poplíteo; en tanto que, para el análisis de la región lumbar, se utilizan el examen de las flechas sagitales. Los resultados del test "Sit and Reach" mostraron que el 51,7 % de los participantes tienen una flexibilidad promedio. En el tres de ángulo poplíteo, el 71,7 % presentó cortedad moderada, con mayor incidencia en niñas. Finalmente, el test de flechas

sagitales indico que el 60 % tiene una columna lumbar normal y el 31,7 % muestran rectificación, siendo más frecuente en niños de 6 años. En conclusión, se determinó que la alteración observada es la rectificación lumbar, la cual, a través del método estadístico del coeficiente V de Cramer, indica que no existe relación significativa con la flexibilidad de la musculatura isquiotibial.

Pontarolo T. (17), en su investigación Efecto del programa en la estabilidad de la lumbopélvica en el estado subagudo de dolor inguinal en futbolistas (Tesis de pregrado). Argentina: 2022, evaluó la efectividad del programa mencionado. La valoración se llevó a cabo a través de las pruebas de Functional Movement Screen (FMS) y la escala de evaluación visual analógica (EVA), siendo estas aplicadas antes, durante y después de la intervención. Se observó una mejoría significativa en la reducción del dolor, lo que resultó en una mejora clínica del paciente. En conclusión, se determinó que ambas técnicas contribuyeron de manera considerable a la mejora del estado del paciente.

Según Gonzales M.A. et al. (18), en su estudio, Vínculo entre la lumbalgia y la reducción de la longitud isquiotibial (Tesis de pregrado). En el año 2019, se realizó un estudio en Madrid que adoptó un diseño de controles y casos La investigación estuvo conformada por 54 participantes, de los cuales 27 fueron clasificados como casos y 27 como controles. Al analizar las variables a través de la prueba de dedos al suelo, no se encontró evidencia de un vínculo significativo entre los grupos de casos y controles, ni se observaron diferencias estadísticamente significativas en las respectivas variables analizadas.

Romero K.A. (19), en su tesis de pregrado, Reducción de la flexibilidad esquiotibial y su relación con el sedentarismo y la actividad física en estudiantes del séptimo grafo de dos escuelas en General Roca (Tesis de pregrado), Argentina, 2023. El estudio en las instituciones mencionadas, con un enfoque cualitativo, correlacional y transversal. La población de estudio estuvo compuesta por estudiantes de entre 11 y 12 años. Los resultados indicaron que el 33% de los participantes mostró una relación entre las variables evaluadas, mientras que el 49% presentó acortamiento de los isquiotibiales. Sin embargo, la correlación de Pearson reveló una relación negativa. Mediante esta correlación, se encontró una relación débil y casi nula entre las variables analizadas, lo cual, a partir del examen de la literatura existente, se esperaba que resultara en una correlación positiva. El nivel promedio de actividad física de los estudiantes se situó en 3,26, lo que se clasifica como regular y por debajo de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, se sugieren que un promedio de 60 minutos de forma diaria en las actividades de forma intensa o moderada. Se determinó que unos 65 estudiantes pasan más de dos horas

diarias en actividades sedentarias de lunes a viernes, observando un aumento significativo durante los fines de semana, alcanzando un 95 %. Es relevante señalar que el 49 % de la muestra presentó una evidente deficiencia en la flexibilidad de los isquiotibiales. Esta carencia de flexibilidad podría conllevar, en el futuro, alteraciones musculoesqueléticas. Por lo tanto, resulta crucial fomentar la prevención y la concientización temprana en relación con esta problemática.

Lucía et al. (20), en Utilización del foam roller como método para evitar la reducción de la longitud de los músculos isquiosurales. (Tesis de pregrado). España: 2019, llevaron a cabo una investigación de tipo experimental y longitudinal, en la cual participaron 30 sujetos. Los resultados obtenidos revelaron una mejora en el rango de movimiento, en base al análisis de 49 artículos. Se concluye que es necesario realizar nuevas investigaciones y evaluar la relación existente del dolor lumbar y el acortamiento de los músculos isquiotibiales.

Santiago et al. (21), participaron en el estudio Influencia del método de entrenamiento de la estabilidad lumbopélvica mediante un enfoque virtual en jugadores de fútbol sala (Tesis de pregrado). Colombia: 2021. En este estudio, los investigadores llevaron a cabo una investigación de diseño cuantitativo, de carácter cuasiexperimental, en la que participaron 30 deportistas en las edades de 18 y 22 años. En la evaluación se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Los resultados obtenidos a través de la prueba de Wilcoxon indicaron una significancia estadística de  $p=0,000$ , lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula planteada en esta investigación.

Behnoosh et al. (22), en su tesis de pregrado: Efectos de la estabilización neuromuscular dinámica y ejercicios acuáticos sobre el dolor, la discapacidad, el control lumbopélvico y la postura espinal en pacientes con lumbalgia inespecífica (Tesis de Pregrado). Irán: 2022; desarrollaron una investigación que se llevó a cabo con un total de 45 sujetos, quienes fueron divididos en tres grupos: el grupo de Estabilización Neuromuscular Dinámica ( $n=15$ ), el grupo de Ejercicios Acuáticos ( $n=15$ ) y el grupo de control ( $n=15$ ). Cada resultado que se obtiene da a conocer que existe una diferencia significativa en ambos grupos en el estudio de acuerdo al impacto de las intervenciones en la mejora del dolor y la discapacidad ( $P>0,05$ ), así como en el ángulo de inclinación de la columna ( $P=0,03$ ) y la inclinación del raquis lumbar ( $P=0,05$ ).

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Rivera (10), en su tesis Asociación del tiempo de la postura sedente y la flexibilidad en los músculos isquiotibiales en los adolescentes. (Perú: 2022), se propuso como objetivo

determinar la relación entre estas dos variables. Se llevó a cabo un estudio de alcance correlacional con un diseño transversal, aplicando la metodología en una muestra de 119 adolescentes. Para la recolección de datos, se utilizaron el test "Sit and Reach" y una ficha de recopilación en los datos. Se obtuvo como resultado que no mostraron una relación significativa en el tiempo de estar sentado y la flexibilidad de los esquirotibiales, pero si indicaron una conexión importante entre el dolor lumbar y el tiempo en la postura sedente, con resultados MID ( $p=0,67$ ) y MII ( $p=0,58$ ).

Piedra (23), en su trabajo de investigación buscó analizar la incidencia del nivel de acortamiento en los músculos isquiotibiales de individuos dedicados a la práctica de la carrera atlética, desarrollado en el marco de un trabajo académico de pregrado en territorio peruano durante el año 2022. Empleó una metodología cuantitativa, adoptó un diseño no experimental de tipo observacional, evaluando a una cohorte de 120 sujetos. Los hallazgos obtenidos revelan que, de la muestra analizada, 72,5 por ciento exhibió un acortamiento muscular clasificado como grado II, mientras que 27,5 por ciento presentó una reducción correspondiente al grado I. En virtud de estos datos, se infiere que la prevalencia del acortamiento en los isquiotibiales entre corredores es predominante en el grado II, aunque, conforme a parámetros biológicos de clasificación, dicho fenómeno se sitúa en el grado I.

Rejas (24), en su investigación Programa de estabilización lumbopélvica en un club de natación (Tesis de Pregrado) - Perú: 2021, presentó su estudio con un enfoque cuantitativo y de carácter experimental aplicable. La muestra estuvo constituida por 24 deportistas seleccionados de manera aleatoria. La conclusión principal establece que la intervención basada en el programa de estabilidad lumbopélvica ejerce un efecto beneficioso sobre el desempeño atlético de los atletas de natación. Para alcanzar dicha determinación, los datos fueron analizados mediante la implementación del test estadístico no paramétrico U de Mann-Whitney, bajo un umbral de significación estadística establecido en un valor inferior a 0,05 según los postulados de Pavlov.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Flexibilidad**

El término flexibilidad significa "doblar". Es la aptitud que tienen las articulaciones para generar movimientos con la mayor extensión posible, sin ocasionar algún daño y sin brusquedad. La flexibilidad no constituye una entidad fisiológica autónoma generadora de movilidad articular, sino que opera como un componente propiciatorio de esta, optimizando su ejecución sin actuar como origen primario del desplazamiento corporal. Puede ser

alterada por factores que condicionan la flexibilidad. La determinación de la flexibilidad se ve condicionada por un conjunto de elementos endógenos, entre los cuales destacan propiedades viscoelásticas como la distensibilidad de las fibras musculares y del tejido conectivo, el volumen muscular, la acumulación de tejido graso, la configuración esquelética, la termicidad articular, la naturaleza articular, la habilidad de relajamiento y la tensión fibrilar. Paralelamente, factores exógenos inciden en su manifestación, tales como la etapa vital, el género, el momento diurno y los hábitos de inactividad física. Desde una perspectiva biomecánica, este fenómeno multifactorial admite una clasificación dicotómica, reconociéndose la flexibilidad estática y la dinámica como sus variantes fundamentales. Los movimientos de nuestro cuerpo pueden verse limitados por las características estructurales de las articulaciones y la elasticidad de músculos y ligamentos. Desde un enfoque sintético, la flexibilidad se configura como una cualidad neuromotriz emergente que deriva de la interdependencia funcional entre ambos factores constitutivos previamente descritos.

Movilidad Articular + Elasticidad Muscular = FLEXIBILIDAD. (25)

### **2.2.2. Flexibilidad muscular**

La elasticidad muscular se refiere a la capacidad de un músculo para estirarse sin sufrir lesiones. Esta característica está relacionada con el rango de movimiento de los músculos que componen una articulación. (26)

### **2.2.3. Tipos de flexibilidad**

Existen varios tipos de flexibilidad.

- Flexibilidad dinámica: se refiere a la habilidad de realizar movimientos amplios utilizando las articulaciones.
- Flexibilidad estática: facultad de sostener prolongadamente una posición de elongación tisular sin recurrir a fuerzas cinéticas externas, manteniendo la postura mediante equilibrio tónico.
- Flexibilidad pasiva: implica el rango de movimiento que se puede lograr en una articulación o músculo con el apoyo de una fuerza externa.
- Flexibilidad activa: capacidad de movilizar una articulación o complejo muscular mediante la acción contráctil del tejido muscular antagonista, sin asistencia externa.
- Flexibilidad segmentaria: aptitud para ejecutar desplazamientos articulares

completos en cada unidad anatómica corporal, abarcando su espectro máximo de movilidad fisiológica.

- Flexibilidad global: se refiere a la aptitud para mover todo el cuerpo abarcando un rango completo de movimiento. (27)

#### **2.2.4. Componentes de la flexibilidad**

La flexibilidad depende de varios componentes en las cuales algunos de estos son:

La movilidad, ya que es una propiedad fundamental de las articulaciones para realizar determinados movimientos.

También debemos mencionar la elasticidad, que es la capacidad de algunos músculos para deformarse por aplicación de fuerzas externas, y que posteriormente retome su forma original.

La plasticidad se refiere a la capacidad de ciertos componentes oculares y articulares para modificar su forma. Por otro lado, la maleabilidad es la característica de la piel que le permite plegarse de manera repetida, recuperando su apariencia original al volver a su posición inicial. Por último, la extensibilidad es una propiedad fundamental que permite a los músculos deformarse y aumentar su longitud de manera efectiva. (28)

#### **2.2.5. Beneficios de la flexibilidad**

- Favorece la coordinación neuromuscular.
- Aumenta el rango de movimiento en las articulaciones que se entrenan.
- Promueve una mayor relajación muscular, lo que permite un movimiento más fluido.
- Ayuda a prevenir lesiones músculo-esqueléticas y evita el acortamiento de los músculos.
- Mejora el rendimiento físico y disminuye el riesgo de lesiones.
- Optimiza la postura y reduce las molestias articulares.
- Disminuye la incidencia de traumatismos biomecánicos mientras eleva el desempeño fisiológico global.
- Incrementa la eficiencia en la sincronización intermuscular durante la ejecución de patrones motores complejos.

- Potencia la oxigenación tisular mediante la optimización del riego sanguíneo y la biodisponibilidad de micronutrientes a nivel celular. (27)

### **2.2.6. Flexibilidad isquiotibial**

Desde una perspectiva biomecánica, la flexibilidad se conceptualiza como la aptitud inherente del sistema articular para realizar desplazamientos corporales alcanzando su extensión óptima sin restricciones biomecánicas, constituyéndose como condición *sine qua non* para la movilidad integral. Es importante destacar que, aunque la flexibilidad no genera por sí misma el movimiento, sí lo permite.

### **2.2.7. Anatomía de los músculos isquiotibiales**

Desde una perspectiva anatómica, los músculos de la zona isquiotibial se pueden clasificar como músculos biarticulares, ya que desempeñan su labor en las articulaciones de la cadera y de la rodilla. Estos músculos incluyen el bíceps femoral, el semimembranoso y el semitendinoso.

Desde una perspectiva anatómica, el bíceps femoral se compone de dos fascículos diferenciados: la porción breve, con génesis proximal en la cresta femoral y región supracondílea, y la porción larga, originada en el tubérculo isquiático. Las inserciones distales de dicho músculo se ubican en la epífisis proximal del peroné, específicamente en su aspecto lateral. (29)

Semimembranoso: este músculo se origina en la parte lateral de la superficie posterior de la tuberosidad isquiática y se inserta en la cara posterior del cóndilo medial de la tibia. (30)

Semitendinoso: este músculo se origina a partir de un tendón común junto con la cabeza larga del bíceps femoral, en una impresión medial en la cara posterior de la tuberosidad isquiática. Su inserción se encuentra en la superficie medial proximal de la tibia, justo detrás del extremo inferior donde se inserta el músculo sartorio. (30)

### **2.2.8. Acortamiento isquiotibial**

La musculatura isquiotibial es una de las que más sufre la pérdida de flexibilidad, incluso en personas que llevan un estilo de vida activo. Esto se debe a su naturaleza tónica, ya que su función principal es mantener una postura adecuada tanto en movimiento como en reposo. Además, este grupo muscular juega un papel importante en diversas actividades deportivas. Por otro lado, soporta una considerable carga durante la marcha, la carrera y en el momento del contacto con el suelo, así como también cuando se pasa

mucho tiempo sentado con las rodillas flexionadas. La disminución de su longitud es fácil de detectar, manifestándose como rigidez al caminar o en la flexión de la rodilla. En casos extremos de acortamiento no tratados a tiempo, pueden surgir problemas como hiperlordosis o hipercifosis, que a su vez pueden llevar a complicaciones más serias, como protrusiones o incluso hernias discales. (31)

### **2.2.9. Biomecánica de los isquiotibiales**

La biomecánica de los músculos isquiotibiales es un proceso complejo que se manifiesta a lo largo de dos fases durante la marcha: la fase de estancia y la fase de balanceo.

Durante la fase inicial de balanceo, el músculo semimembranoso realiza un esfuerzo excéntrico para desacelerar la flexión del muslo. Junto al semitendinoso, aumenta su actividad para cambiar la dirección del muslo y también para frenar la extensión de la tibia.

En la fase de apoyo inicial, el semimembranoso se activa en conjunto con el bíceps femoral, buscando estabilizar la rodilla justo antes de que esta comience a flexionarse. Mientras tanto, en la fase de apoyo medio, el semitendinoso lleva a cabo una contracción, acompañado de otros músculos, con el objetivo de estabilizar tanto la cadera como la rodilla en su posición extendida. En la etapa final correspondiente a la fase de preoscilación del ciclo de marcha, el bíceps femoral alcanza su máxima actividad contráctil, mientras que el resto de la musculatura implicada en el mecanismo de flexión de la rodilla mantiene un estado de tensión sostenida. (32)

### **2.2.10. Estabilidad**

Desde un enfoque biomecánico, la estabilidad se conceptualiza como la propiedad fisiológica de retornar a una condición basal ante la incidencia de una perturbación externa. En el ámbito de la fisiología del movimiento, la estabilidad postural corresponde a la aptitud neuromotriz de preservar la alineación corporal en condiciones de equilibrio estático o dinámico, mediante el mantenimiento de la proyección vertical del centro de gravedad dentro de los confines del área de apoyo podálica. Es importante señalar que el término "propiocepción" no debe ser utilizado como sinónimo de estabilidad; más bien, representa solo un componente de la misma. Por otro lado, la estabilidad articular se refiere a la condición en la que una articulación se mantiene o regresa de inmediato a su alineación óptima, gracias a un equilibrio de fuerzas. (33)

### **2.2.11. Clasificación de la estabilidad**

La estabilidad estática se conceptualiza como la preservación del equilibrio postural y la rigidez biomecánica al interactuar con una superficie de apoyo estática y fija, donde las propiedades viscoelásticas del sistema músculo-esquelético contrarrestan fuerzas externas sin desplazamiento. En contraste, la estabilidad dinámica engloba la capacidad neuromotriz de mantener la alineación corporal durante procesos de desplazamiento o reorientación espacial, requiriendo mecanismos adaptativos para ajustar la proyección del centro de gravedad dentro de un entorno cinético variable. (33)

### **2.2.12. Estabilidad lumbopélvica**

Se considera complejo lumbopélvico como la base de la que parten todos los movimientos y por otra parte se debe entender que el core es decir que la musculatura paravertebral, glúteos, el diafragma, recto anterior, el oblicuo interno, oblicuo externo y el suelo pélvico han sido diseñados para estabilizar dicho complejo.

Tiene tres puntos fundamentales.

1. Conciencia corporal. Se consigue la neutralidad global, primero en estático y luego en dinámico, ya que en esta se logra conseguir la contracción óptima de la musculatura más profunda

2. Trabajo de musculatura profunda del abdomen. Trabajos de disociación y activación selectiva

3. Trabajo del suelo pélvico. Se debe realizar trabajo específico de la musculatura del suelo pélvico, siendo parte fundamental del core.

Al finalizar estos tres puntos fundamentales, se incluye el patrón respiratorio como parte importante de la estabilidad. (8)

### **2.2.13. Anatomía del core**

El término anglosajón *Core*, cuya acepción literal corresponde a «núcleo» o «región axial central», designa en biomecánica una estructura cilíndrica de carácter funcional que circunda el eje gravitatorio del cuerpo humano. Esta unidad anatómico-funcional se delimita topográficamente por un complejo mural integrado por estructuras abdominales, lumbares inferiores y pélvicas, constituyéndose como el eje primario de generación cinética para las secuencias de movimiento en las cadenas musculares sinérgicas. La eficiencia funcional de dicho complejo está condicionada por un equilibrio óptimo entre parámetros

morfofuncionales —tales como fuerza, longitud y sincronización neuromuscular—de los componentes miofasciales implicados, posibilitando procesos de aceleración, deceleración y estabilización lumbopélvica de alta precisión durante actividades dinámicas.

Los músculos del core juegan un papel crucial en la transferencia y producción de la fuerza necesaria, desde los segmentos más grandes hasta los más pequeños del cuerpo. Este sistema está constituido por músculos profundos locales que cumplen tres funciones fundamentales: proporcionar estabilidad a las estructuras osteomusculares, ofrecer estabilidad global debido a su posición central, y facilitar la movilidad general del cuerpo.

El sistema muscular admite una categorización trifactorial basada en criterios funcionales y topográficos.

El primer grupo integrados por los estabilizadores locales de estrato profundo, se engloban estructuras como el músculo diafragmático, el transverso abdominal, los multífidos lumbares y el complejo psoas-ilíaco, responsables de la regulación tónica postural y la estabilización segmentaria intrínseca.

En el segundo grupo, denominado sistema de estabilización global, abarca unidades miofasciales como los oblicuos abdominales y los multífidos superficiales, los cuales participan en la transferencia de cargas cinéticas y el control de fuerzas externas durante movimientos poliarticulares, los músculos espinales, el psoas iliaco, las fibras oblicuas del músculo cuadrado lumbar y los músculos que componen el suelo pélvico.

Por último, el tercer grupo está integrado por los músculos movilizadores globales. Aquí destacan el recto abdominal y los oblicuos internos y externos, así como las fibras laterales del cuadrado lumbar y la porción torácica de los iliocostales lumbares. (34)

#### **2.2.14. Elementos que componen el core**

El sistema se divide en subsistemas:

El subsistema pasivo consiste en una estructura que no posee capacidad contráctil, pero es fundamental para la estabilidad articular de todo el cinturón lumbopélvico. Este subsistema está integrado por cartílagos, huesos, discos, ligamentos, articulaciones y la cápsula articular.

Por otro lado, el subsistema activo se compone de la musculatura del core, así como de tendones y fascias de las estructuras contráctiles. Este subsistema desempeña un papel crucial al proporcionar cargas y al facilitar la realización de actividades dinámicas y ejercicios de resistencia.

Los músculos principales son:

Este sistema se compone de un conjunto de estructuras miofasciales que integran de manera sinérgica el *díafragma toracoabdominal*, el *músculo transverso abdominal*, el *complejo multifido*, el *cuadrado lumbar*, el *oblicuo interno abdominal* y el *complejo muscular del suelo pélvico*, los cuales conforman dicho sistema.

En el ámbito del subsistema neuromuscular, su función principal es responder a las variaciones detectadas y realizar correcciones en la región lumbopélvica, así como estructurar patrones compensatorios. Este subsistema se encarga de interpretar la información proveniente tanto del sistema pasivo como del activo.

### **2.2.15. Biomecánica**

Podemos encontrar una sincondrosis en sentido anterior y las articulaciones cigapofisarias en sentido posterior. Estas articulaciones en la zona L5-S1 se orientan en un plano más frontal que las otras vértebras lumbares.

Junto a esta posición el sacro se inclina de forma natural en una posición anterior e inferior, formando un ángulo de aproximadamente 40 grados en bipedestación.

Debido a las anchas y robustas carillas articulares de las articulaciones cigapofisarias de L5-S1 brindan una estabilidad ósea de las vértebras ya mencionadas. Esto ayuda a aportar resistencia al cizallamiento en la zona anterior de la región.

Adicionalmente varias estructuras aportan y estabilizan el alineamiento anteroposterior de la zona L5-S1. Entre estas estructuras podemos mencionar al ligamento longitudinal anterior, ligamento iliolumbar y músculos como el cuadrado lumbar. (30)

### **2.2.16. Alteraciones de la columna lumbar**

Hiperlordosis lumbar: esta curva en la columna se acentúa cuando, durante el primer año de vida, los niños comienzan a adoptar una postura más erguida y a desplazarse. Es en este momento cuando dicha curvatura se establece de manera más firme, pero cuando fisiológicamente empieza una convexidad anterior más exagerada, se le denomina hiperlordosis, puede tener factores como debilidad en zona de la musculatura lumbar, compensación por una hipercifosis, esfuerzos repetitivos, o por mantener posturas anti ergonómicas.

Rectificación lumbar: fisiológicamente la zona lumbar tiene una convexidad anterior denominada lordosis, al existir una variación de la curvatura habitual se le denomina

rectificación, ocasionando que la zona lumbar se vea limitada y sea ineficaz. Los factores pueden ser las malas posturas, el sedentarismo y alteraciones lumbares en la zona. (2)

### **2.2.17. Disfunciones lumbopélvicas**

Se puede definir como la alteración en la movilidad, caracterizado por una restricción en uno o varios de los movimientos fisiológicos.

### **2.2.18. Articulación lumbopelvicas**

Esta articulación permite realizar movimientos de extensión, flexión e inclinaciones laterales del tronco inferior, lo cual es fundamental para llevar a cabo actividades funcionales.

Existen dos sistemas estabilizadores

El sistema activo se compone de estructuras con capacidad de contracción, como los músculos, mientras que el sistema pasivo está formado por ligamentos, articulaciones cigapofisarias y discos intervertebrales. Desde una perspectiva biomecánica, la capacidad de generación cinética dentro del sistema articular tiene como elemento axial fundamental y de mayor relevancia funcional al sistema muscular del núcleo central (CORE), el cual actúa como epicentro de propulsión cinética coordinada. (13)

## **2.3. Definición de términos básicos**

### **a. Flexibilidad**

Se consideran varios conceptos como: amplitud articular, elongación muscular y movilidad articular, se determina como la aptitud del organismo para realizar movimientos amplios y llegar a doblarse sin romperse. (35)

### **b. Articulación**

Son estructuras elaboradas que se componen de ligamentos, membrana sinovial, huesos, cartílago y músculos. Están diseñadas con el propósito de soportar peso y permitir el movimiento del cuerpo en el espacio. (36)

### **c. Estabilidad**

Determina la capacidad de una situación en la que se mantiene alguna regularidad, ya sea de forma dinámica o estática. (37)

d. Lumbopélvica

El conjunto está compuesto por la musculatura del suelo pélvico, el diafragma, el transverso abdominal, los oblicuos interno y externo, el recto anterior del abdomen, el cuadrado lumbar, los músculos espinales inferiores y los glúteos. Esta complejidad muscular se conoce como estabilidad lumbopélvica, la cual se refiere a la capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares, coordinadas por el sistema de control motor, para recuperar o mantener una posición o trayectoria del tronco y la pelvis, incluso cuando son sometidas a fuerzas internas o externas.

e. Core.

Hace referencia a los músculos abdominales, lumbares, de la pelvis, los glúteos y la musculatura profunda de la columna vertebral. (38)

f. Lumbar.

La parte baja de la espalda, conocida como la región lumbar, constituye la tercera sección principal de la columna vertebral. La mayoría de las personas tiene cinco vértebras en esta área, aunque no es raro encontrar individuos con seis. (39)

## **CAPÍTULO III: Hipótesis y variables**

### **3.1. Hipótesis**

#### **3.1.1. Hipótesis general**

H<sub>0</sub>= No existe relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica en jugadores de básquet de la academia RayoFit, Arequipa 2023.

H<sub>a</sub>= Existe relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica en jugadores de básquet de la academia RayoFit, Arequipa 2023.

### **3.2. Identificación de variables**

#### **3.2.1. Variable (1)**

##### **Flexibilidad isquiotibial**

La flexibilidad isquiotibial se define como la capacidad de los músculos de estirar o moverse a través de su rango de movimiento, jugando un papel crucial en movimiento referente a cadera y rodilla. (40)

#### **3.2.2. Variable (2)**

##### **Estabilidad lumbopélvica**

La estabilidad lumbopélvica se define como la capacidad de las estructuras osteoarticulares y musculares para recuperar o mantener la posición del tronco o la pelvis ante la acción de fuerzas internas o externas. (41)

### **3.3. Operacionalización de variables**

Anexo 8

## **CAPÍTULO IV: Metodología**

### **4.1. Método, tipo y nivel de la investigación**

#### **4.1.1. Método de la investigación**

Según Ñaupas et al. (42), el método científico es el proceso que ofrece un enfoque más confiable para obtener conocimiento científico.

#### **4.1.2. Tipo de la investigación**

Según Ñaupas et al. (42), el tipo de investigación que se realiza es de carácter básico, ya que surge de la curiosidad y tiene como propósito generar nuevos conocimientos que puedan servir como base para futuras investigaciones aplicadas o tecnológicas.

#### **4.1.3. Enfoque de la investigación**

Según Ñaupas et al. (42), se trata de una investigación de enfoque cuantitativo, caracterizada por la aplicación de métodos y técnicas numéricas. Esto implica que se centra en la medición, el uso de magnitudes, y en la observación de las unidades de análisis. Además, abarca aspectos como el muestreo y el tratamiento estadístico de los datos.

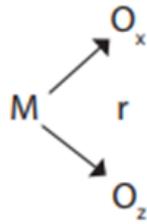
#### **4.1.4 Alcance de la investigación**

Según Ñaupas et al. (42), se enmarca en un diseño metodológico de carácter correlacional, cuyo propósito radica en cuantificar la magnitud de vinculación o interdependencia estadística entre un par de variables predefinidas. La identificación de dicha interdependencia requiere, metodológicamente, la operacionalización de hipótesis contrastables y la implementación rigurosa de procedimientos estadístico-inferenciales capaces de validar o refutar las asociaciones propuestas.

### **4.2. Diseño de la investigación**

Según Ñaupas et al. (42), se trata de un diseño de investigación correlacional, ya que se busca establecer el grado de relación entre dos variables que son independientes entre sí.

Donde:



$M$ , es la muestra de la población de Etiopía

$O_x$ , es la observación o medición de la variable X.

$r$ , es el coeficiente de correlación entre las dos variables.

$O_z$ , es la observación o medición de la variable Z.

### 4.3. Población y muestra

#### 4.3.1. Población

En esta investigación se consideró a 120 basquetbolistas de 14 a 22 años del Club de básquet RayoFit.

#### 4.3.2. Muestra

Según Ñaupas et al. (42) En el muestreo no probabilístico, el investigador utiliza su criterio para seleccionar las características que son necesarias para el estudio que va a llevar a cabo.

El muestreo no probabilístico accidental o circunstancial, también llamado “muestreo errático” o sin normal. El investigador selecciona arbitrariamente las unidades a ser investigadas. La muestra seleccionada en esta investigación fue de 120 basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit.

Criterios a considerar:

Los basquetbolistas que tuvieron su consentimiento y asentimiento, ya que estuvieron conformes con las evaluaciones.

Los basquetbolistas que presentaron deficiencias tanto como la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica.

Los basquetbolistas que presentan una lesión, puesto que estos presentan una alineación corporal alterada.

### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 4.4.1. Técnicas

a) Observación: Constituye la metodología investigativa primordial, toda vez que se

fundamenta en el establecimiento de un vínculo ontológico entre el sujeto cognoscente y el fenómeno bajo escrutinio, y opera como sustento epistemológico de las restantes técnicas analíticas. (42)

b) Fichaje: La técnica utilizada en la investigación científica consiste en registrar los datos recolectados en instrumentos conocidos como fichas. Estas fichas, elaboradas y organizadas de manera adecuada, contienen la mayor parte de la información recopilada durante la investigación. Por ello, se convierten en una valiosa herramienta que no solo facilita el proceso, sino que también ayuda a ahorrar tiempo, espacio y recursos económicos. (42)

#### **4.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

##### **a) Test Sit and Reach**

Este test se utiliza para evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial. Fue introducido en 1952 por Wells et al. En un estudio realizado en 2012 sobre la fiabilidad y validez de las pruebas "sit and reach", se determinó que los protocolos de este test presentan una autenticidad moderada.

##### **b) Test de Sahrman**

Faries et al. (44), En el año 2007, se evidenció que dicho protocolo evaluativo integra cinco escalas progresivas de complejidad, iniciando con una postura supina estática hasta alcanzar secuencias cinéticas que demandan activación dinámica de la región lumbopélvica y coxofemoral. Durante la fase inicial del procedimiento, se ubica un transductor de presión en el espacio lumbosacro, el cual es presurizado hasta alcanzar 40 milímetros de mercurio (mm Hg) como parámetro basal. El participante debe mantener esta presión de forma estable, permitiendo una variación máxima de 10 mm Hg, mientras avanza a través de los siguientes niveles de estabilidad incrementada. Cabe destacar que cualquier variación en la lordosis lumbar podría comprometer este aspecto del test.

#### **A. Diseño**

##### **a) SIT AND REACH**

Para llevar a cabo la prueba de Sit and Reach, el individuo se sienta en el suelo con las piernas estiradas y los pies firmemente apoyados en el cajón de medición, asegurándose de que los talones permanezcan en contacto con él. Luego, coloca ambas manos juntas, con los dedos extendidos, y se esfuerza por alcanzar la mayor distancia posible, deslizando la tablilla a lo largo de la regla de medición, mientras exhala al estirarse.

Este test es comúnmente utilizado por entrenadores físicos y deportivos, quienes lo emplean para evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. La principal ventaja de esta prueba radica en su facilidad y rapidez, ya que consiste en medir la distancia entre la punta de los dedos y el suelo, así como la tangente a la planta de los pies, al realizar una flexión del tronco con las rodillas dobladas.

VALORES DE REFERENCIA	
Flexibilidad Isquiotibial	Sit and Reach
Normal	-2cm
Grado I	-3 a -9cm
Grado II	-10 cm

#### b) TEST DE SAHRMANN

Todos los niveles comienzan desde una posición de flexión de cadera. En el nivel 1, levanta una pierna a 90 grados y, a continuación, repite con la otra pierna. En el nivel 2, desciende una pierna hasta que toque el suelo y, seguidamente, realiza una extensión de rodilla. Para el nivel 3, baja una pierna hasta quedar a 12 cm del suelo y luego estírala completamente. En el nivel 4, desciende lentamente ambas piernas hasta que los talones toquen el suelo; después, estira las piernas. Finalmente, en el nivel 5, baja las piernas hasta que queden a 12 cm del suelo, estira las piernas hasta que las rodillas estén completamente extendidas y vuelve a la posición inicial.

### B. Confiabilidad

#### a) Confiabilidad del test Sit and reach

Wells et al. (45) En el año 1952, realizaron un protocolo evaluativo destinado a valorar la capacidad de elongación del complejo muscular isquiotibial, definiendo los parámetros normativos de movilidad fisiológica y restricción articular posteriormente validados por Ferrer. Las aplicaciones metodológicas de la prueba *Sit and Reach* han evidenciado poseer, de forma consistente, una elevada consistencia métrica

intraobservador. Dicha confiabilidad se cuantificó cuantificada mediante el coeficiente de correlación intraclassa (CCI), cuyos valores oscilan entre 0,99 y 0,89, con independencia del género y la metodología empleada.

b) Confiabilidad del test de Sahrman

Un estudio informó que tenía datos pilotos con un coeficiente de confiabilidad de 0.95 con un TEM del 7,7 % para el test de Sahrman. Faltan más estudios que determinen su confiabilidad, debido a que no hay una prueba Gold estándar de estabilidad del Core. Sin embargo, la prueba de estabilidad de Sahrman tiene una confiabilidad alta en el ámbito de uso clínico. (46)

**C. Validez**

a) Validez del test Sit and Reach

El instrumento se expuso a un juicio de expertos; MG.TM. Luis Ibarra Hurtado, Lic.TM. Pedro Miranda López, Lic.TM. Isaul Marín Andrade, quienes elaboraron un análisis de los ítems presentados y la información que facilitó la obtención de resultados para su respectivo análisis e interpretación, ver anexo 5.

b) Validez del test de Sahrman

El instrumento se evaluó a través de un juicio de expertos; MG.TM. Luis Alberto Ibarra Hurtado, Lic.TM. Pedro Miranda López, Lic.TM. Isaul Marín Andrade, quienes efectuaron un análisis de los ítems presentados y la información que facilitó la obtención de resultados para su respectivo análisis e interpretación, ver anexo 6.

**4.4.3. Procedimiento de la investigación**

Para la recolección de datos:

1. Solicitamos permiso al presidente del Club RayoFit para asistir a las instalaciones.
2. Hicimos firmar el consentimiento a los padres y a los alumnos mayores de 18 años del Club RayoFit.
3. Se realizó la firma de asentimiento de los menores de edad para que puedan ser parte en la investigación.
4. Se empezaron a realizar las evaluaciones

5. Se evaluará al sujeto con ambos test, tanto como el de Sit and Reach y el test de Sahrman.

a. Para la valoración del test de Sit and Reach, se puede ver la descripción en el diseño del instrumento mencionado.

b. Para la evaluación del test de Sahrman se puede ver la descripción del instrumento en la parte de diseño.

6. Se realizó el recuento con los datos obtenidos.

#### **4.5. Consideraciones éticas**

Ley N.º 29733 - Ley de protección de datos. (47)

Protegeremos la ley de protección de confidencialidad de datos a las personas que aceptaron contribuir con la investigación y se aceptará si desean retirarse de dicho estudio. Asimismo, sus datos no serán revelados.

El código de ética del tecnólogo médico, en sus artículos 4º y 23º, destaca los principios que respaldan esta investigación:

- No maleficencia

Se llevaron a cabo procesos que no causaron daño ni perjudicaron a los participantes de este estudio, asegurando al mismo tiempo la protección de su identidad.

- Confidencialidad

La información y los resultados obtenidos se mantuvieron en total privacidad. En ningún momento se registraron los nombres de los participantes en el estudio.

Declaración de Helsinki. (48)

Protegeremos la vida, la salud, la intimidad y la dignidad de las personas que han decidido participar en la investigación, asegurándonos de que reciban información clara sobre todos los procedimientos que se llevarán a cabo. Además, en caso de que deseen retirarse en cualquier momento, se respetará su decisión.

## CAPÍTULO V: Resultados

### 5.1. Presentación de resultados

Se exhiben los siguientes resultados descriptivos de la investigación, los cuales son evaluados mediante el test Sit and Reach y el test de Sahrman, donde participaron 120 basquetbolistas entre 14 y 22 años que cooperaron activamente durante las evaluaciones.

Al realizar nuestros resultados, nos encontramos con que la edad media es de 18. En nuestra medición de la prueba Sit and Reach encontramos que tiene una media de -6. Para nuestra variable de Flexibilidad Isquiotibial, se tienen 13 casos categorizados como Normal, 88 casos categorizados como Grado I, y 19 casos categorizados como Grado II. Mientras que, para la segunda variable, Estabilidad Lumbopélvica, se tienen 95 casos negativos, y 25 casos positivos. Los resultados de relación de ambas variables se detallarán en las subsiguientes tablas y gráficos.

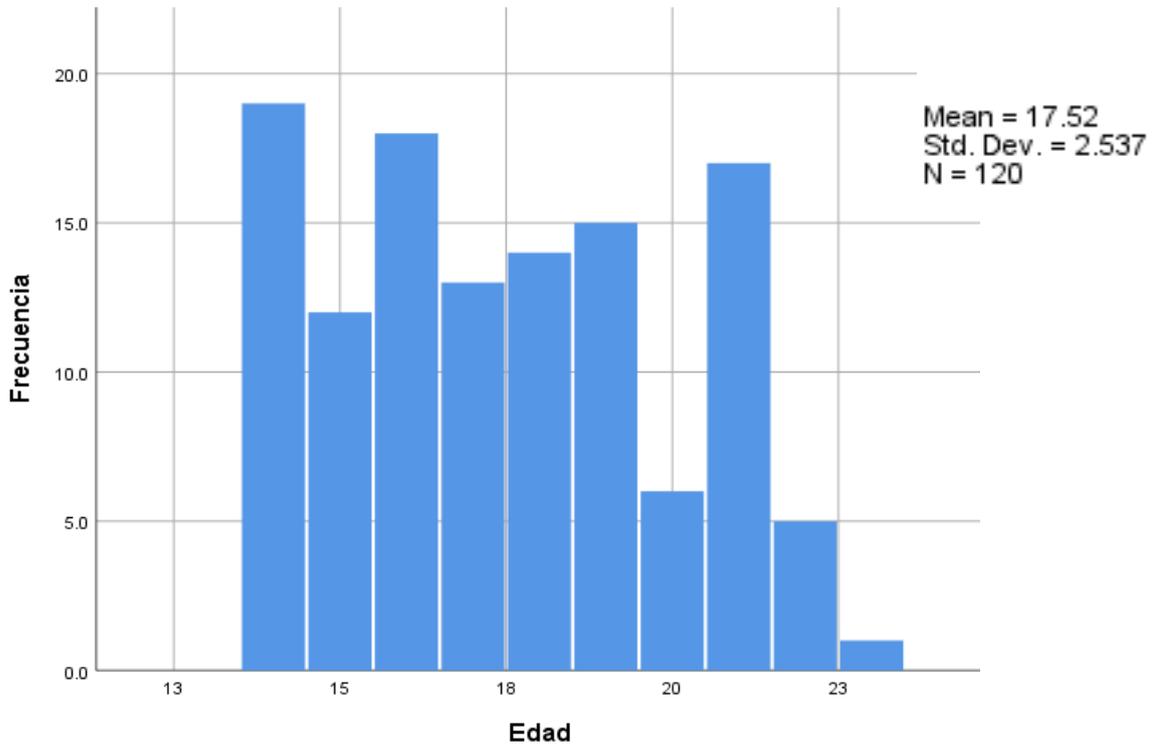
#### 5.1.1. Resultados descriptivos

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos para variables cuantitativas**

Variable	Media	N	Desv.				
			Estándar	Mediana	Moda	P 25	P 75
Edad	18	120	3	17	14	15	19
Medición Sit And Reach	-6	120	3	-6	-5	-9	-4

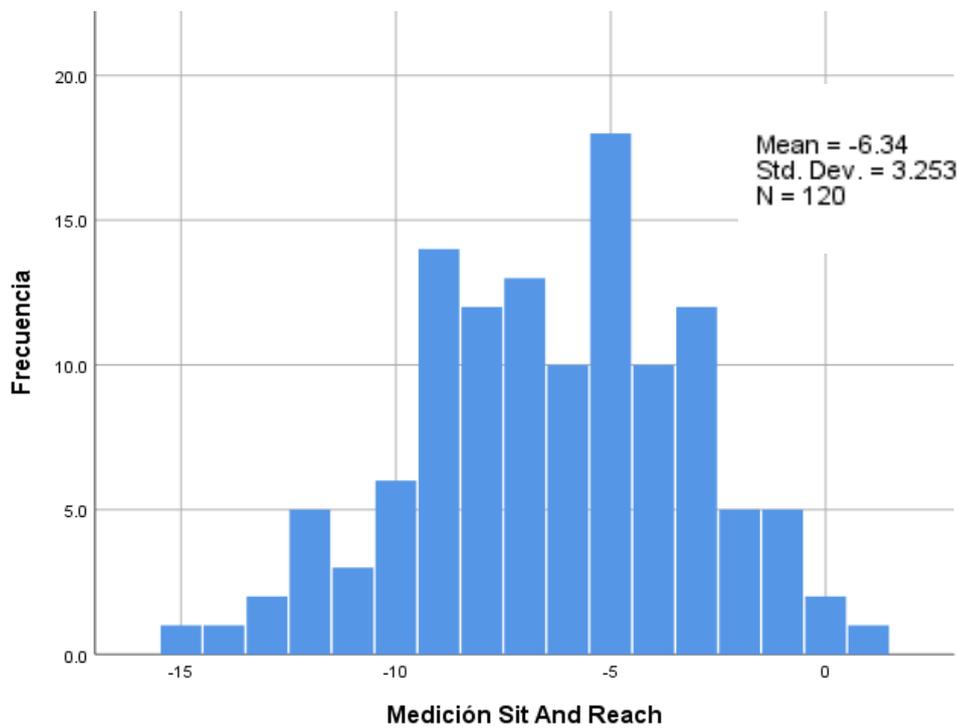
Fuente: tabulación estadística cuantitativa del Test de Sit and Reach

**Gráficos 1. Histograma para variables cuantitativas según la edad**



Fuente: representación estadística de la variable de edad en el test de Sit and Reach

**Gráficos 2. Histograma para la variable cuantitativa según la medición del Sit and Reach**



Fuente: representación estadística para la variable medición de Sit and Reach

Según la tabla 1, el gráfico 1 y 2, la edad media es de 18, mientras que para menos del 50 % de las personas la edad es menor a 17. Para menos del 25 %, la edad es menos de 15 y para menos del 75 %, la edad es de 19.

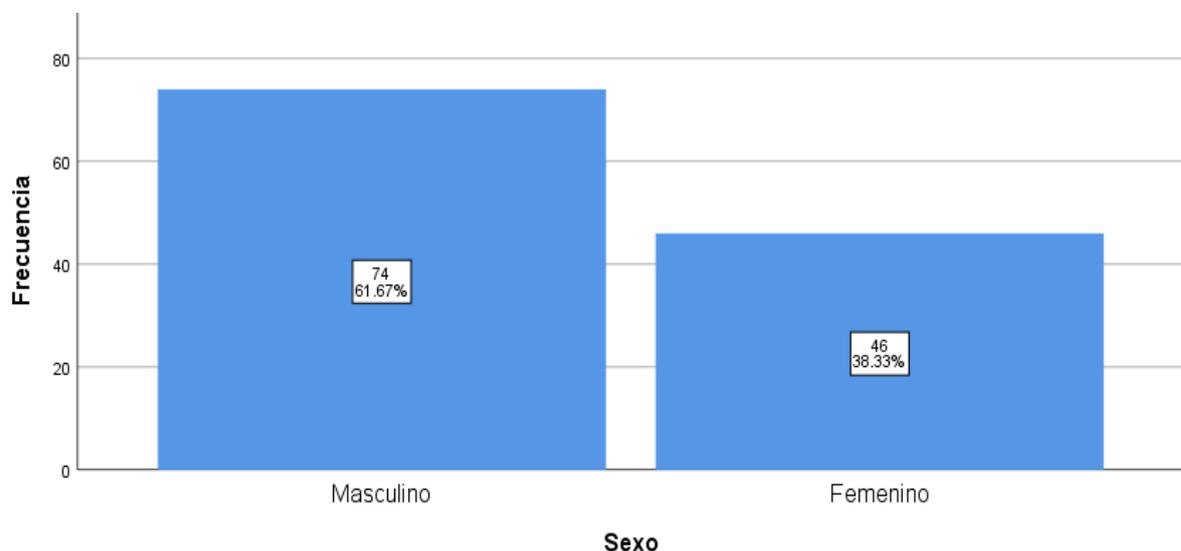
La medición de la prueba Sit and Reach tiene una media de -6, mientras que para menos del 50 % de las personas la edad es menor a -6. Para menos del 25 %, la edad es de -9 y para menos del 75 %, la edad es de -4.

**Tabla 2. Estadísticos descriptivos para resultados cualitativos**

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje %
Sexo	Masculino	74	61,7 %
	Femenino	46	38,3 %
	Total	120	100,0 %
Medición Sahrman	1/5	37	30,8 %
	2/5	58	48,3 %
	3/5	24	20,0 %
	4/5	1	0,8 %
	5/5	0	0,0 %
	Total	120	100,0 %

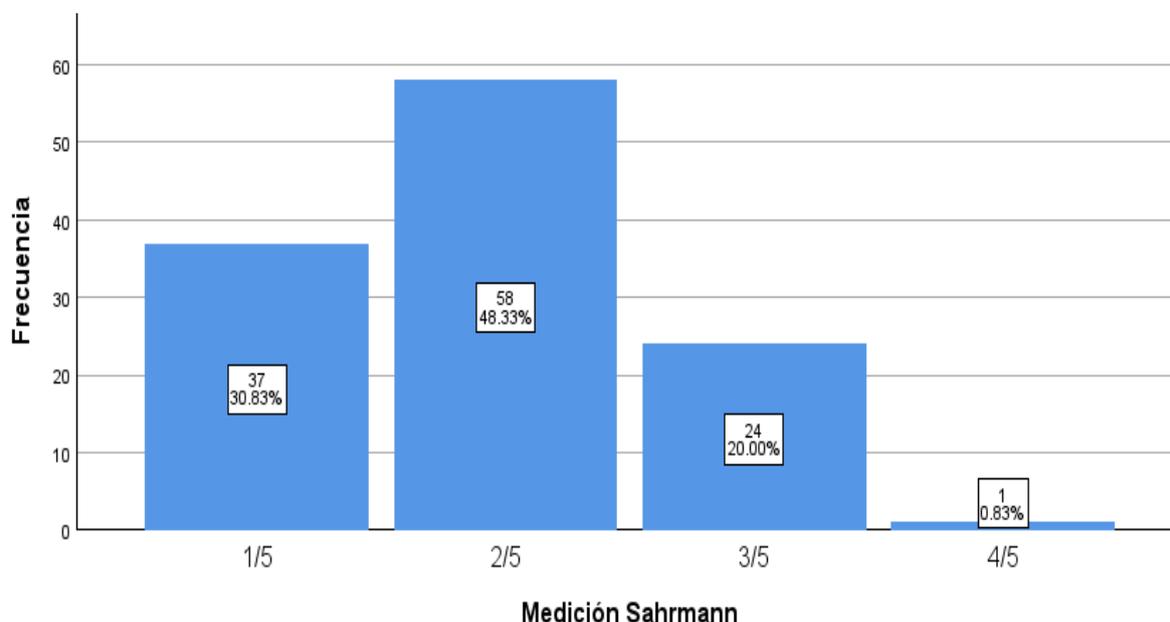
Fuente: tabulación estadística del test de Sahrman

**Gráficos 3. Histograma para la variable cualitativa según sexo**



Fuente: representación estadística para la variable sexo del test de Sahrman

**Gráficos 4. Histograma para la variable cualitativa según la medición de Sahrman**



Fuente: representación estadística de la medición del test de Sahrman

En la tabla 2, el gráfico 3 y 4, en la segunda variable en la cual se utiliza el test de Sahrman, se encuentra un predominio del sexo masculino del 61,7 % siendo 74 participantes de los 120 y del sexo femenino con un 38,3 % siendo 46 participantes.

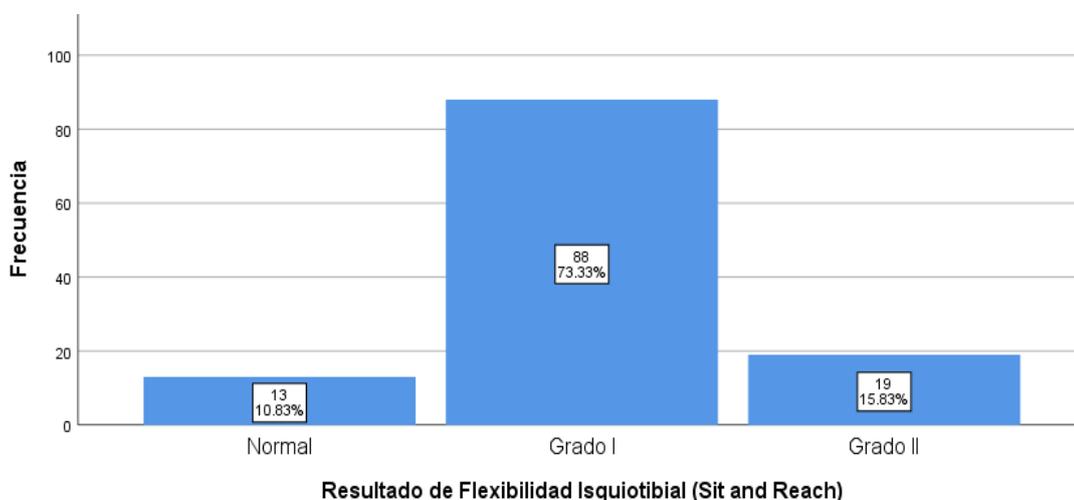
En la medición de Test de Sahrman la cual se divide en 5 niveles, se encuentra que un 48,3 % da como resultado 2/5, seguido de un 30,8 % que llegaron a 1/5 nivel. Asimismo, se encuentra que un 20,0 % llega a 3/5 y finalmente un 0,8 % llega a 4/5 y ningún participante llega al nivel 5/5 del Test de Sahrman. Dando como resultado su deficiencia.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos para variables**

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje %
Resultado de Normal	Normal	13	10,8 %
Flexibilidad Isquiotibial (Sit and Reach)	Grado I	88	73,3 %
	Grado II	19	15,8 %
	Total	120	100,0 %
Resultado de Negativo	Negativo	95	79,2 %
Estabilidad Positivo	Positivo	25	20,8 %
Lumbopélvica (Test Sahrman)	Total	120	100,0 %

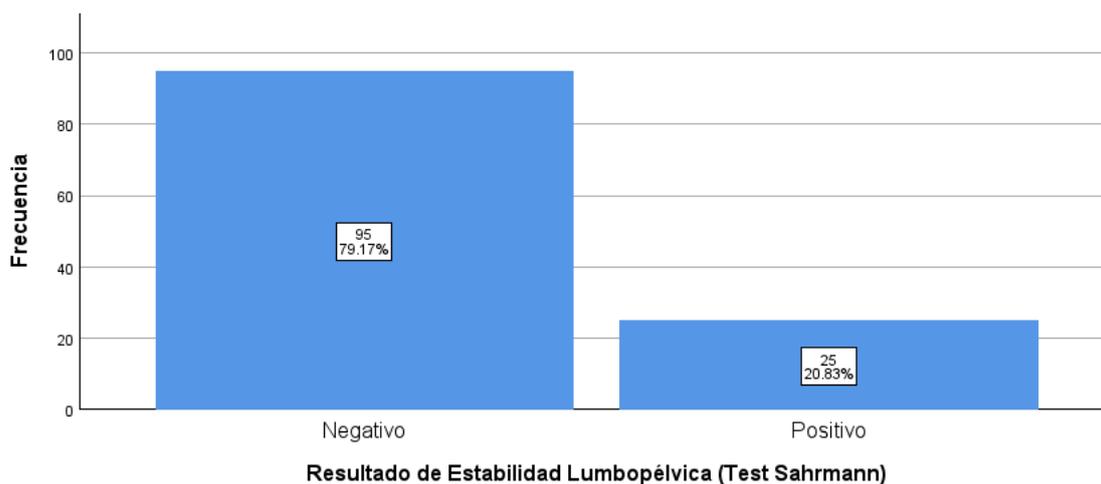
Fuente: resultado estadístico de ambas variables

**Gráficos 5. Histograma del resultado de la flexibilidad isquiotibial en categorías**



Fuente: Representación estadística de la variable Flexibilidad Isquiotibial

**Gráficos 6. Histograma del resultado de la estabilidad lumbopélvica en categorías**



Fuente: Representación estadística de la variable Estabilidad Lumbopélvica

Según la tabla 3 y el gráfico 5 y 6 se da como resultado que de los 120 participantes que conforman el 100 % se encuentra un 73,3 % categorizados en el grado I del test Sahrman que corresponde a 88 participantes, un 15,8 % se encuentra categorizados en grado II siendo 19 basquetbolistas y el 10,8 % categorizado en el grado normal que corresponde a 13 participantes del total.

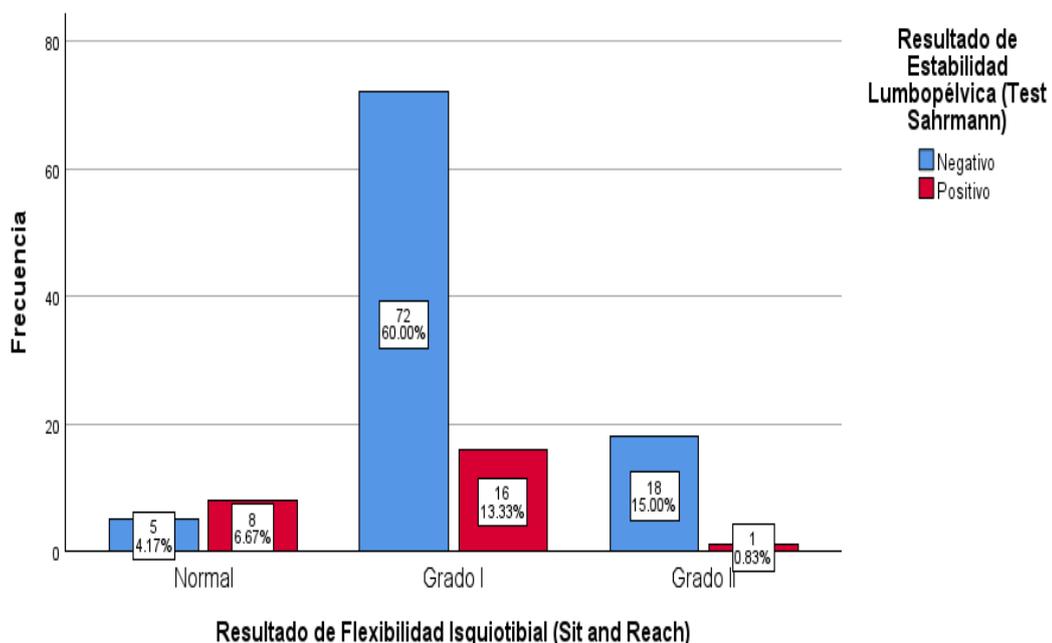
Para la variable Estabilidad Lumbopélvica se ha utilizado el test de Sahrman el cual está dividido en escala positiva y escala negativa. Del 100 %; el 79,2 % se encuentra dentro de la escala negativa con 95 participantes y dentro de la escala positiva se encuentra el 20,8 % que corresponde a 25 participantes.

**Tabla 4. Tabla cruzada entre las variables de Flexibilidad Isquiotibial y Estabilidad Lumbopélvica**

		Resultado de Estabilidad Total Lumbopélvica (Test Sahrman)		
		Negativo	Positivo	Total
Resultado de Flexibilidad Isquiotibial (Sit and Reach)	Normal	5 (4,2 %)	8 (6,7 %)	13 (10,8 %)
	Grado I	72 (60,0 %)	16 (13,3 %)	88 (73,3 %)
	Grado II	18 (15,0 %)	1 (0,8 %)	19 (15,8 %)
Total		95 (79,2 %)	25 (21 %)	120 (100,0 %)

Fuente: tabulación estadística cruzada de las variables

**Gráficos 7. Histograma de tabla cruzada entre las variables de flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica**



Fuente: representación estadística cruzada de ambas variables

En la tabla 4 y el gráfico 7 se concluye que se ha obtenido 5 (4,2 %) de casos con grado normal de flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica negativa, mientras 8 (6,7 %) con flexibilidad isquiotibial normal y estabilidad lumbopélvica positiva.

Por otro lado, el 72 (60,0 %) de casos con flexibilidad isquiotibial grado I y estabilidad lumbopélvica negativa y el 16 (13,3 %) con flexibilidad isquiotibial grado I y estabilidad lumbopélvica positiva.

Finalmente, el 18 (15.0) de casos con flexibilidad isquiotibial de grado II y estabilidad lumbopélvica negativa, mientras que 1 (0,8 %) dio como resultado con flexibilidad isquiotibial de grado II y estabilidad lumbopélvica positiva.

### 5.1.2. Pruebas de hipótesis

#### Prueba general de hipótesis

$H_{nula}$ : No existe una relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.

$H_{alterna}$ : Existe una relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.

Valor crítico de prueba:  $\alpha = 0.05$

**Tabla 5. Resultados de prueba de correlación de Spearman**

	Coeficiente Rho	Error Estándar Asintótico	Significancia
Correlación Spearman	de -0.325	0.084	0.000 <sup>c</sup>

Basados en el resultado de la prueba, el coeficiente Rho alcanzado es -0.325, con una significancia de 0.000; siendo menor al valor crítico de prueba de 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. Es posible indicar una relación negativa significativa de fuerza débil entre las variables.

## 5.2. Discusión de resultados

El básquet es un deporte que consiste en insertar el balón utilizando las manos en una canasta elevada al lado contrario del campo de juego, mientras que el equipo adversario busca defender el lanzamiento para evitar que el balón ingrese en la canasta.

Este deporte combina habilidades físicas y estratégicas; se juega en una cancha de forma rectangular dividida en 2 mitades, cada mitad con su propia canasta. (49)

En estos últimos años, el básquet ha evolucionado, incluyendo en las demandas físicas y características morfofuncionales en los jugadores.

La flexibilidad está constituida por dos componentes esenciales. Por un lado, la **capacidad de desplazamiento articular**, definida como la capacidad inherente de las articulaciones, de desplazarse a través de su espectro completo de movimiento fisiológico sin generar traumatismos, garantizando una sinergia biomecánica. Por otro lado, la **distensibilidad fibrilar**, entendida como la propiedad de las estructuras musculares de elongarse sin sufrir alteraciones estructurales, la cual está condicionada por la amplitud de desplazamiento de las fibras miofasciales asociadas a una articulación, así como por variables endógenas -como la elasticidad del tejido conectivo, la masa muscular y el tejido adiposo regional-. A ello se suman parámetros exógenos influyentes, entre los que destacan la etapa vital, el género y los hábitos de actividad cinética cotidiana. (50)

La estabilidad lumbopélvica es la capacidad de regresar a un estado inicial anterior a un movimiento que la perturbe. Así podemos decir que la estabilidad lumbopélvica es la base en la cual se origina en todos los movimientos, en la cual tiene un conjunto muscular muy amplio diseñado para estabilizar el core y el suelo pélvico, ya que este centro de masa relaciona la zona superior con la zona inferior. (51)

Para elaborar este trabajo de investigación buscamos información sobre cómo se vinculan el acortamiento de los isquiotibiales con la estabilidad lumbopélvica, luego de recolectar información fuimos a club deportivos y escogimos hacerlo en el club de básquet "RayoFit", dentro de este club encontramos un total de 80 basquetbolistas varones y 60 basquetbolistas mujeres, escogiendo un rango de edad desde los 14 hasta los 22 años empezamos a hacerles los test de Sit and Reach y el test de Sahrman. Los basquetbolistas que fueron evaluados mediante ambos test, donde participaron 120 basquetbolistas entre 14 y 22 años, quienes cooperaron activamente durante las evaluaciones. Encontramos una prevalencia de sexo masculino y teniendo también una prevalencia de 18 años.

Nuestro objetivo general fue ver cómo se relaciona la flexibilidad isquiotibial con la estabilidad lumbopélvica. Utilizamos dos instrumentos en el cual, para la flexibilidad isquiotibial, se empleó el Sit and Reach, este instrumento se aplica con el basquetbolista sentado y piernas extendidas en la planta de los pies va la caja de madera se realiza la medición sin que el participante doble las rodillas, de acuerdo al resultado obtenido se les clasifica si están en un grado normal, grado I o grado II.

Posterior a esta evaluación se realizó el siguiente test que es el de Sahrmann para la medición de la estabilidad lumbopélvica, donde se le pide que el participante se ponga de cubito supino y se le da indicaciones para que realice los 5 niveles para ver si su estabilidad lumbopélvica es buena o mala. Anotamos todos los resultados, luego pasamos a proceso estadístico utilizando la correlación de Spearman, obteniendo el resultado de -0.325, con una significancia de 0.000 valor crítico de prueba de 0.05 donde rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna en el cual nos señala que existe una relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica en los basquetbolistas del club de básquet RayoFit de Arequipa.

En un estudio realizado de Robinson (2) en el contexto ecuatoriano demostró cuantitativamente que el 83,9 % de la cohorte evaluada presentó acortamiento fibrilar en la musculatura isquiotibial, asociado etiológicamente a desviaciones morfofuncionales en la región lumbar, con un parámetro estadístico de significancia  $p < 0,001$ . Este estudio se planteó dos objetivos específicos: determinar las alteraciones posturográficas en el segmento vertebral lumbar y evaluar la distensibilidad del complejo muscular isquiotibial, buscando establecer una correlación estadísticamente significativa entre dichas variables como objetivo general. Los hallazgos evidenciaron una relación directamente proporcional entre la limitación de elongación muscular isquiotibial y la incidencia de desalineaciones lumbares, identificándose la hiperlordosis lumbar como la única variante patomecánica registrada en la muestra analizada. La investigación coincide con nuestro estudio, ya que en nuestras conclusiones se halló un índice alto de acortamiento isquiotibial y evidencia de inestabilidad de la zona lumbopélvica. Ambas investigaciones coinciden por su nivel de significancia: es de 0.000.

Proaño (14) demostró empíricamente qué individuos con limitación en la distensibilidad fibrilar isquiotibial exhibieron una mayor prevalencia de desalineaciones lumbares, registrándose un 12,5 % de casos con hiperlordosis, un 35 % con rectificación vertebral y únicamente un 5 % con morfología lumbar eutrófica. Dicha investigación se orientó hacia dos objetivos específicos: cuantificar la capacidad de elongación del complejo muscular isquiotibial y categorizar las desviaciones posturográficas en el segmento

vertebral lumbar en población adulta, con el propósito general de analizar la interrelación entre ambas variables. Los hallazgos evidenciaron una correlación significativa ( $p < 0,002$ ) entre el acortamiento isquiotibial y la rectificación lumbar, siendo esta última más frecuente en mujeres de edad avanzada. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de nuestra indagación, la cual también centra su análisis en la variable de distensibilidad isquiotibial como factor etiológico en alteraciones raquídeas.

Anrango (16), el 2020 en Ecuador tenía como objetivos identificar la retracción muscular y establecer las alteraciones posturales a nivel de la columna lumbar, finalmente buscar una relación de estas dos variables, dando a conocer su objetivo general obtuvo los resultados en el cual el 60 % presentaba columna lumbar normal seguido de un 31,7 % de rectificación, pero esta no tenía correlación con la flexibilidad isquiotibial, teniendo un valor de significancia de 0.000, la cual no coincide con nuestro resultado del valor de significancia de nuestra investigación debido a que nuestros dan a conocer que sí existe una relación de fuerza débil. En los resultados de la investigación se patentizó un alto índice de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial, se mostró un alto índice de rectificación lumbar. Al final se evidenció la correlación entre la flexibilidad isquiotibial con las alteraciones posturales.

Pasando ahora en nuestros problemas específicos, el primero se enfoca en cuál es el grado de flexibilidad en basquetbolistas

Romero (19), en un estudio realizado en Argentina durante 2023, tuvo como objetivos específicos registrar las horas de sedentarismo, evaluar el nivel de actividad física, examinar el grado de flexibilidad de los isquiotibiales y calcular la correlación entre estos factores. El objetivo principal fue determinar si existe una relación entre las horas de sedentarismo, la falta de actividad física y la disminución de la flexibilidad de los isquiotibiales. Los resultados indicaron que el 49 % de la población presentó acortamiento de los isquiotibiales, y se obtuvo una media de 3.26 horas de sedentarismo, considerada como un nivel regular en la muestra total. Además, se encontró que el 65 % de los participantes realiza actividades sedentarias de lunes a viernes.

Sin embargo, esta investigación no coincide con la autora citada, ya que, aunque ambas coinciden en cuanto a la presencia de acortamiento isquiotibial de grado 1 y grado 2 en las poblaciones estudiadas, no concuerdan en las demás variables. En cuanto a la correlación entre las variables, el estudio de la autora no muestra una relación significativa entre ellas, a diferencia de nuestra investigación, que sí presenta una correlación entre las variables analizadas.

Rivera (10) el 2022 en Lima, en su investigación que tenía las variables de tiempo en postura sedente flexibilidad de la musculatura isquiotibial. En esta segunda variable tuvo como resultado que 64 % de los estudiantes presentaban acortamiento de la musculatura isquiotibial del miembro inferior derecho y el 58 % presentaron en el miembro del lado izquierdo donde no se halló relación, sin embargo, se demostraron resultados significativos entre el tiempo de postura sedente y dolor lumbar. Presenta relación con nuestra investigación por la variable flexibilidad de la musculatura isquiotibial puesto que en su población se presenta un alto índice de acortamiento muscular.

Nuestro segundo problema específico es sobre el nivel de la estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas

Santiago et al. (21), el 2021 en Colombia, realizaron una investigación para fortalecer la estabilidad lumbopélvica donde sus resultados fueron que tuvieron mejorías en la estabilidad del core desde un 55,9 % hasta el 68 %. Su investigación tuvo una significancia estadística  $p=0.000$ , la cual tiene relación con nuestra investigación. Ya que ambas evalúan estabilidad, movilidad y fuerza de la región lumbopélvica.

Rejas (24), el 2021 en Tacna, publicó su investigación según el programa de la estabilización lumbopélvica que dé resultados fueron obtenidos mediante la utilización de la prueba estadística U de Mann-Whitney alcanzando como resultado  $>0.05$ . Concluyendo que el programa de estabilidad lumbopélvica sí tiene influencia sobre el rendimiento deportivo. Si tiene relación con nuestro estudio, ya que abarca la variable estabilidad lumbopélvica y ambos tienen influencia sobre sus resultados.

## Conclusiones

1. El estudio muestra que existe una correlación negativa relevante de fuerza débil entre las variables de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años en el club de básquet RayoFit de Arequipa, con una significancia  $p=0.000$ .
2. En este estudio se identifica el grado de flexibilidad de los isquiotibiales en los basquetbolistas de 14 a 22 años en el Club RayoFit con un grado I, siendo el 73,3 % del test de Sit and Reach.
3. Se identifica el nivel de estabilidad de la zona lumbopélvica en basquetbolistas del Club de basquetbolistas RayoFit con un nivel negativo del 79,2 % del test de Sahrman.

## Recomendaciones

1. Realizar estudios con el fin de seguir evaluando la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica en niños de 14 a 22, para identificar las alteraciones y prevenirlas a cargo de los Tecnólogos Médicos especializados en el área de terapia física.
2. De acuerdo con los resultados adquiridos, se recomienda a las academias de básquet de la región Arequipa, trabajar en conjunto con los Tecnólogos Médicos en el área de terapia física, que se encuentran aptos para realizar evaluaciones de flexibilidad isquiotibial.
3. Se sugiere enfáticamente a los profesionales en Tecnología Médica especializados en terapia física priorizar la integración de protocolos basados en evidencia científica para optimizar las intervenciones kinésicas, ampliar sus conocimientos en la aplicación de test de evaluación de estabilidad lumbopélvica, para ponerlos en práctica y obtener resultados más eficaces.

## Referencias bibliográficas

1. Asencio Guisasola ME, Mayanga Miñano S del R. Relación del acortamiento isquiotibial y alteraciones lumbopélvicas en futbolistas de 12 a 17 años de tercera división en Puente Piedra. Universidad Católica Sedes Sapientiae [Internet]. 2017 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/555>
2. Sánchez Cifuentes RV. Evaluación de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en escolares y adolescentes afro ecuatorianos de la Unidad Educativa Valle del Chota. 2019 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9219>
3. Grado Para Optar Por El Título De D DE, por E, Xavier Vaca AJ. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Enfermería Carrera de Terapia Física.
4. Volumen de Actividad física e incidencia de lesiones en jugadores de básquetbol jóvenes [Internet]. [citado el 10 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://g-se.com/volumen-de-actividad-fisica-e-incidencia-de-lesiones-en-jugadores-de-basquetbol-jovenes-957-sa-G57cfb271a42ae>
5. Importancia de la Flexibilidad de los Isquiotibiales - Juntos by St. Jude [Internet]. [citado el 21 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://together.stjude.org/es-us/patient-education-resources/support-daily-living/hamstring-flexibility.html>
6. Paungmali A, Joseph LH, Silitertpisan P, Pirunsan U, Uthaikhup S. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. Pain Practice [Internet]. el 1 de noviembre de 2017 [citado el 21 de octubre de 2023];17(8):1008–14. Disponible en: <https://fisioterapiaenmovimiento.com/blog/fisioterapia-en-piso-pelvico/por-que-es-importante-la-estabilidad-lumbopelvica/>
7. Músculo | Qué es, componentes, origen e inserción, tipos y enfermedades [Internet]. [citado el 27 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/musculo>
8. Estabilidad lumbopélvica, ¿Qué es y cómo se trabaja? - EcuFis - Cursos presenciales y online para Fisioterapeutas [Internet]. [citado el 9 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://ecufis.com/estabilidad-lumbopelvica-que-es-y-como-se-trabaja/>
9. La flexibilidad isquiotibial y su alteración A E DE, Valle del Chota E, Daniela Alexandra Zurita Pinto McS L. Evaluación de la flexibilidad isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en escolares y adolescentes mestizos de la unidad educativa César Borja y la unidad educativa Valle del Chota. el 16 de enero de 2020 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10196>
10. Rivera Carrera DE. Asociación entre el tiempo en la postura sedente y la flexibilidad de la musculatura isquiotibial. 2022 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1616>
11. Bolaños Reyes MJ. Efecto de la técnica neurodinámica del ciático en la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en basquetbolistas del “Grupo Pegasus” en la provincia del Carchi durante el periodo de septiembre a diciembre del 2021. el 1 de diciembre de 2021 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/20329>

12. Serer MA. Efectos de la autoliberación miofascial: el foam roller como método de mejora en la flexibilidad, a corto plazo, de los músculos isquiotibiales y su influencia en la abducción de cadera. 2020 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/5831>
13. Guía Rafael Andrés Arcos Reina Autores Steeven Raúl Herrera Pacheco Allison Coralia Pico Bombón Año P. Relación entre inestabilidad lumbopélvica y lumbago con ciática en trabajadores administrativos de la Universidad de las Américas. 2019 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10952>
14. Elizabeth Proaño Andramunio Directora K, Daniela Alexandra Zurita Pinto L. Evaluación de la flexibilidad en la musculatura isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en adultos de etnia mestiza en la parroquia de Ambuquí. el 19 de febrero de 2020 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10323>
15. Spinazzola M. Efectos de dos técnicas dinámicas, contraer-relajar vs. neurodinamia, sobre la elasticidad de los músculos isquiotibiales. 2022 [citado el 18 de junio de 2023]; Disponible en: <https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/383>
16. La flexibilidad isquiotibial y su alteración A E DE, Valle del Chota E, Daniela Alexandra Zurita Pinto McS L. Evaluación de la flexibilidad isquiotibial y su alteración a nivel de la columna lumbar en escolares y adolescentes mestizos de la unidad educativa César Borja y la unidad educativa Valle del Chota. el 16 de enero de 2020 [citado el 21 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10196>
17. Pontarolo T. Efectividad de un programa de estabilidad lumbo-pélvica en estadio subagudo de dolor inguinal en jugador de fútbol amateur : presentación de un caso clínico. 2022 [citado el 27 de junio de 2023]; Disponible en: <https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/385>
18. Ángel González Gutierrez M, León Alava O, Fuentes Olea A, Serrano Imedio A, Gallego Izquierdo T, Ángel Gutiérrez MC. Relationship between low back pain and shortened hamstring muscles: a case-control study Relación entre el dolor lumbar y el acortamiento isquiotibial. Estudio de casos y controles. EJPOD Eur J Pod [Internet]. 2019 [citado el 20 de octubre de 2023];5(1):7–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17979/ejpod.2019.5.1.4360>
19. RID-UNRN: Disminución de la flexibilidad de los isquiotibiales, correlación con el sedentarismo y el nivel de actividad física, en adolescentes de séptimo grado de la Escuela del Sur y de la escuela primaria N°32, en la ciudad de General Roca [Internet]. [citado el 29 de enero de 2024]. Disponible en: <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/10634>
20. Elicio J, Xumet H, Ángel M, Aguiar G. Foam Roller como herramienta para la prevención del acortamiento de la musculatura isquiosural. Proyecto de estudio. 2020 [citado el 20 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/19834>
21. Vargas Vásquez S, Hinestroza Mosquera JA. Propuesta de la influencia del método de entrenamiento virtual SJ en la estabilidad lumbo-pélvica de jugadores de fútbol sala del club deportivo 2 de febrero Sub 20 del municipio de Candelaria-Valle. 2021 [citado el 20 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.uniautonoma.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/523>

22. I Ranian R Ehabilitation Journal; Najafi Ghagholestani B, Gandomi F, Assar S, Spears LR.) I ranian R ehabilitation. Iranian Rehabilitation Journal [Internet]. 2022 [citado el 21 de octubre de 2023];20(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.32598/irj.20.3.1319.2>
23. Piedra Correa KL. Prevalencia de acortamiento de los músculos isquiotibiales en corredores del club deportivo Xplora Fitness, 2022. Repositorio institucional-WIENER [Internet]. el 21 de noviembre de 2022 [citado el 21 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/8274>
24. Postgrado E DE, Alfonso Arias Santana Para Obtener el Grado Académico de V. Programa de estabilización lumbo-pélvica para mejorar rendimiento deportivo en un club de natación de la ciudad de Tacna, 2018. Universidad Privada de Tacna [Internet]. el 28 de mayo de 2021 [citado el 21 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1914>
25. La flexibilidad | Educación Física plus (EF+) [Internet]. [citado el 9 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://educacionfisicaplus.wordpress.com/2012/11/08/la-flexibilidad/>
26. Faustino J, Carrión S, De Educación F, Calderon M, Aldair J, Cabrera MR. Universidad Nacional tesis la flexibilidad de los alumnos del segundo grado de primaria de la institución educativa “Cristiano Emaus” de Huaral.
27. Flexibilidad: ¿Qué es? ¿Cómo mejorarla? | Nara [Internet]. [citado el 13 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.naradigital.es/blog/detalle-noticias/4559/flexibilidad-que-es-como-mejorarla>
28. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento [Internet]. [citado el 9 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>
29. Netter Atlas de Anatomía Humana 7ª Edición pdf gratis | booksmedicos [Internet]. [citado el 21 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://booksmedicos.org/tag/netter-atlas-de-anatomia-humana-7a-edicion-pdf-gratis/>
30. Neumann Donald A - Fundamentos de Rehabilitación Física PDF | PDF [Internet]. [citado el 21 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/340550824/Neumann-Donald-A-Fundamentos-De-Rehabilitacion-Fisica-pdf>
31. Romero A: Ariana K, Luis PJ. Universidad Nacional de Río Negro.
32. Clínico C, Gerardo Domínguez-Gasca L, Gerardo Domínguez-Carrillo L. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx) Ruptura total de isquiotibiales mediales. [citado el 9 de octubre de 2023]; Disponible en: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
33. Propiocepción, equilibrio, estabilidad, estabilidad estática y dinámica. ¿Todo es lo mismo? [Internet]. [citado el 21 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://g-se.com/propiocepcion-equilibrio-estabilidad-estabilidad-estatica-y-dinamica-todo-es-lo-mismo-bp-N57cfb26d41282>
34. De F, De C, Salud LA, Kathleen T, Narry VA. Entrenamiento del core abdominal y resistencia física de los futbolistas del club deportivo Carlos Alberto Manucci de Lima-2021.

35. Oposinet | Tema 26 – La flexibilidad como capacidad física básica. Consideraciones teóricas. Tipos de flexibilidad. Tratamiento y criterios para el diseño de tareas y su desarrollo en el marco escolar. [Internet]. [citado el 14 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.oposinet.com/temario-educacion-fisica/temario-3-educacion-fisica/tema-26-la-flexibilidad-como-capacidad-fsica-bsica-consideraciones-tericas-tipos-de-flexibilidad-tratamiento-y-criterios-para-el-diseo-de-tareas-y-su-desarro/>
36. Spanish HIE Multimedia - La estructura de una articulación [Internet]. [citado el 14 de enero de 2024]. Disponible en: <https://ssl.adam.com/content.aspx?productid=118&pid=6&gid=19399&site=ehae.adam.com&login=EBIX1141>
37. Estabilidad (filosofía) - Wikiwand [Internet]. [citado el 14 de enero de 2024]. Disponible en: [https://www.wikiwand.com/es/Estabilidad\\_\(filosof%C3%ADa\)](https://www.wikiwand.com/es/Estabilidad_(filosof%C3%ADa))
38. Qué es el “core”, los músculos que te dan estabilidad y evitan lesiones - BBC News Mundo [Internet]. [citado el 14 de enero de 2024]. Disponible en: [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160113\\_deportes\\_enforma\\_core\\_ejercicio\\_ac](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/01/160113_deportes_enforma_core_ejercicio_ac)
39. Definición de columna vertebral - Diccionario de cáncer del NCI - NCI [Internet]. [citado el 14 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/columna-vertebral>
40. Músculos isquiotibiales - Estudio Aequus en Palma [Internet]. [citado el 7 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://estudioaequus.com/isquiotibiales-y-la-flexibilidad/>
41. ¿Por qué es importante la estabilidad lumbopélvica? [Internet]. [citado el 21 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://fisioterapiaenmovimiento.com/blog/fisioterapia-en-piso-pelvico/por-que-es-importante-la-estabilidad-lumbopelvica/>
42. Ñaupas H, Marcelino P, Valdivia R, Jesús D, Palacios J, Hugo V, et al. Bogotá-México, DF 5a. Edición Metodología de la investigación Cuantitativa-Cualitativa y Redacción de la Tesis.
43. Ayala F, Baranda PS de, Croix M de S, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. Rev Andal Med Deport [Internet]. 2012 [citado el 14 de febrero de 2024];5(2):57–66. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327670004>
44. Revisión de los Métodos de Valoración de la Estabilidad Central (Core) [Internet]. [citado el 8 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://g-se.com/revision-de-los-metodos-de-valoracion-de-la-estabilidad-central-core-1426-sa-g57cfb2720c148>
45. Vega M, flexibilidad isquiosural y lumbar en la validez de criterio de los tests SIT-AND-REACH PARA CRITERION-RELATED VALIDITY OF SIT-AND-REACH TESTS FOR ESTIMATING HAMSTRING AND LOW BACK FLEXIBILITY AMONG ELDERLY: A SYSTEMATIC REVIEW. Journal of Sport and Health Research. 2015(1):1–10.
46. Dekart KQ. Test-Re-test Reliability of Sahrman Lower Abdominal Core Test-Re-test Reliability of Sahrman Lower Abdominal Core Stability Test for DII Baseball Athletes Stability Test for DII Baseball Athletes. 2014 [citado el 25 de junio de 2023]; Disponible en: <https://researchrepository.wvu.edu/etd>
47. De L, De P. Editora Perú Normas legales actualizadas. 2973;

48. Declaración de Helsinki introducción principios básicos la investigación médica asociada con la atención profesional (investigación clínica) la investigación biomédica con fines no terapéuticos con seres humanos (investigación biomédica no clínica). [citado el 6 de agosto de 2023]; Disponible en: <http://www.fineprint.com>
49. El baloncesto como deporte y contenido básico en Educación Física [Internet]. [citado el 19 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd191/el-baloncesto-como-deporte-y-contenido.htm>
50. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento [Internet]. [citado el 19 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>
51. Paungmali A, Joseph LH, Silitertpisan P, Pirunsan U, Uthaikhup S. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. Pain Practice [Internet]. el 1 de noviembre de 2017 [citado el 19 de diciembre de 2023];17(8):1008–14. Disponible en: <https://fisioterapiaenmovimiento.com/blog/fisioterapia-en-piso-pelvico/por-que-es-importante-la-estabilidad-lumbopelvica/>

## Anexos

### 1) Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICACIONES	METODOLOGIA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es la relación de la flexibilidad isquiotibial y estabilidad lumbopelvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> ¿Cuál es el grado de flexibilidad isquiotibial en basquetbolistas de 14 a 22 años en el club de básquet RayoFit Arequipa 2023?  ¿Cuál es el nivel de la estabilidad lumbopelvica en basquetbolistas de 14 a 22 años en el club de básquet RayoFit Arequipa 2022?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Establecer la relación entre la flexibilidad y estabilidad lumbopelvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club RayoFit Arequipa 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Identificar el grado de la flexibilidad isquiotibial en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.  Identificar el nivel de la estabilidad lumbopelvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> H0= No existe una relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit, Arequipa 2023.  Ha= Existe una relación significativa entre la flexibilidad isquiotibial y la estabilidad lumbopelvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del club de básquet RayoFit Arequipa 2023.</p>	<p><b>Variable (1):</b> La estabilidad lumbopelvica</p> <p><b>Indicadores:</b> Cuantificar la estabilidad lumbopelvica.</p> <p><b>Variable (2):</b> La flexibilidad isquiotibial</p> <p><b>Indicadores:</b> Medir la flexibilidad isquiotibial</p>	<p><b>Método:</b> Método científico</p> <p><b>Tipo:</b> Tiene un tipo de investigación básica.  Posee un alcance de investigación correlacional</p> <p><b>Enfoque:</b> La investigación presenta un enfoque cuantitativo.</p> <p><b>Diseño:</b> Presenta un diseño de investigación correlacional.</p>	<p><b>Población:</b> Consta de 120 basquetbolistas entre 14 a 22 años del Club de básquet RayoFit.</p> <p><b>Muestra:</b> Muestreo no probabilístico accidental o circunstancial de 120 basquetbolistas de 14 a 22 años del Club de básquet RayoFit.</p> <p><b>Técnicas:</b> Observación Fichaje</p> <p><b>Instrumentos:</b> Test de Sit and Reach Test de Sahrman</p>

## 2) Documento de aprobación por el Comité de Ética



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

Huancayo, 22 de agosto del 2023

### OFICIO N°0500-2023-CIEI-UC

Investigadores:

MARCELO ANDRES CHAVEZ HUARCAYA  
DIANA GENARA GONZALES ZELA  
JANINE ANGIE PRIETO RIVERA

#### Presente-

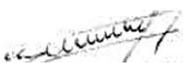
Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPÉLVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente


Walter Calderón Gerstein  
Presidente del Comité de Ética  
Universidad Continental

C. c. Archivo.

**Arequipa**  
Av. Los Incas S/N,  
José Luis Bustamante y Rivero  
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara  
(054) 412 030

**Huancayo**  
Av. San Carlos 1980  
(064) 481 430

**Cusco**  
Urb. Manuel Prado - Lote B, N° 7 Av. Collasuyo  
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,  
carretera San Jerónimo - Saylla  
(084) 480 070

**Lima**  
Av. Alfredo Mendiola 5210, Los Olivos  
(01) 213 2760

J. Junín 355, Miraflores  
(01) 213 2760

### 3) Consentimiento informado



INSTITUCIONAL DE ETICA EN INVESTIGACION DE LA  
UNIVERSIDAD CONTINENTAL.

#### ANEXO 4

##### GUÍA PARA EL FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

1. **“RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y LA ESTABILIDAD LUMBOPÉLVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023”**
2. **Club de Básquet RayoFit Arequipa, investigador principal Marcelo Andres Chavez Huarcaya, Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) y Autoridad Reguladora local.**
3. **Introducción:**
  - a. Te invitamos a participar de nuestra investigación que tiene como nombre “RELACION DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT 2023”, la cual es un estudio no experimental.
  - b. Has sido seleccionado para participar en nuestra investigación ya que estas en el rango de edad que nuestro estudio requiere.
  - c. Tu participación será de manera libre y voluntaria, no habrá una coacción en contra tuya si no quieres participar, asimismo tienes la libertad de retirarse de la investigación en el momento que tu desees.  
Hacer un paréntesis en que tu participación es voluntaria para evitar alguna acción en contra tuya de parte de nosotros, tendrás libertad de:
    - Poder realizar todas las dudas que tengas en el momento que desee.
    - Libertad de tomarte el tiempo necesario para decidir si participas de nuestra investigación.
    - Tendrás la opción de llevarte una copia del consentimiento sin una firma, para que puedas leerla en el momento que desees.
    - Podrás conversar acerca del estudio en el que estas participando con tu familia, amigos y tu círculo social.
    - Recordarte que eres libre de escoger si participar o no en la investigación, ya que no estarás obligado a esta y ninguno de tus derechos serán vulnerables.
    - Finalmente, podrás retirarte de la investigación en el momento que tu desees sin ningún inconveniente.
4. **Justificación, Objetivos y propósito de la Investigación:**

El presente estudio se esta llevando a cabo con el fin de analizar la capacidad de los basquetbolistas en su rendimiento diaria, así nuestro objetivo general tiene como fin establecer la relación entre la flexibilidad y estabilidad lumbopelvica en basquetbolistas de 14 a 22 años del Club de básquet RayoFit Arequipa 2023.
5. El numero de personas a enrolar serán de 120 personas, las cuales todas pertenecen a la institución ya nombrada.
6. La participación de cada sujeto a investigar será de 10 min, nuestras visitas en el centro de investigación serán de 2 horas para observarlos y esto durara 5 meses.
7. **Las circunstancias y/o razones previstas bajo las cuales se puede dar por terminado el estudio o la participación del sujeto en el estudio.**

Si en caso el participante durante la evaluación presente alguna lesión o un movimiento forzado por parte del evaluador, este sin dar explicación alguna se podrá retirar de la investigación



**8. Tratamientos o intervenciones del estudio.**

**Se realizará las pruebas:**

- a. Test de Sit and reach
- b. Test de Sahrmann

**9. Procedimientos del estudio**

- a. Procedimientos de estudio

**SIT AND REACH**

Para la prueba de sit and Reach el sujeto adopta una posición de sentado en el suelo, con las piernas estiradas y los pies en contacto con el cajón de medición, apretando los talones contra el mismo. Posteriormente se coloca una mano junto a la otra y con los dedos estirados intentando llegar lo más lejos posible arrastrando o desplazando la tablilla por la regla de medición, realizando una espiración al estirarse el sujeto.

El test de Sit and Reach es utilizado con mayores frecuencias por preparadores físico-deportivos que emplean este test para estimar una flexibilidad de la musculatura isquiotibial. La razón principal reside en que es muy sencillo y rápido su proceso de elaboración, pues ya que consiste en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y el suelo o la tangente a la planta de los pies al realizar la flexión de tronco con las rodillas flexionadas.

**TEST DE SAHRMANN**

El test de Sahrmann está organizado y dividido en 5 niveles, los cuales presentan diferentes características debido a que demanda a los sujetos a realizar más esfuerzo mientras más aumenta el nivel del test. Asimismo, estos son sus niveles en el nivel 1 el sujeto empieza desde decúbito supino, en posición recogida con hundimiento abdominal, después, levantar lentamente una pierna hasta los 90° de flexión de cadera con una cómoda flexión de rodilla. Llevar la pierna contraria hasta la misma altura de la otra pierna. En el nivel 2 desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente una pierna hasta que el talón toque el suelo, seguido a esto estirar la pierna hasta extender completamente la rodilla, volver a la posición de partida de flexión de cadera. En el nivel 3, desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente una pierna hasta que el talón quede a 12cm del suelo, luego estirar la pierna hasta extender completamente la rodilla, posterior volver a la posición de partida de flexión de cadera. En el nivel 4 desde la posición inicial de flexión de cadera, descender lentamente ambas piernas hasta que los talones toquen el suelo, luego estirar las piernas hasta extender completamente las rodillas. En el nivel 5 y último, desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente ambas piernas hasta que los talones queden a 12 cm del suelo, luego estirar las piernas hasta extender completamente las rodillas. Finalmente, volver a la posición de partida de flexión de cadera.

- b. Los datos obtenidos en las evaluaciones serán registrados en los cuadros correspondientes a cada instrumento de evaluación, se recolectarán los datos de toda la población de nuestra investigación
- c. La información de los resultados de las muestras de investigación se dará a conocer al terminar la investigación. La información será entregada por los investigadores a cargo. Los datos serán



manejados por los basquetbolistas y entrenadores del club.

**10. Riesgos y molestias derivados del protocolo de investigación**

Referidos a:

- a. La persona evaluada puede presentar molestias al momento de ejecutarse la evaluación de los instrumentos, debido a que se le pide una extensión de los músculos posteriores del muslo
- b. La persona evaluada puede presentar fatiga debido a que la segunda prueba demanda un esfuerzo físico.

**11. Compromisos que asume el sujeto de investigación si acepta participar en el estudio.**

El participante de la investigación estará sujeto a todas las indicaciones provenientes de los investigadores.

**12. Alternativas disponibles**

Si el participante presenta molestias después de las evaluaciones se considerará a realizarle una rehabilitación fisioterapéutica en las instalaciones correspondientes del Club Rayofit.

**13. Beneficios derivados del estudio**

Los participantes pueden o no beneficiarse con el estudio debido que podrán ganar flexibilidad en su musculatura y control de la estabilidad lumbopelvica, además, que los investigadores se comprometen al apoyo fisioterapéutico en competiciones y entrenamientos del club.

**14. Compensación en caso de pérdida o desventaja por su participación en el protocolo de investigación.**

Los participantes no serán compensados de otra manera ya que los investigadores están aportando con el abordaje fisioterapéutico cuando los participantes lo requieran en campeonatos o entrenamientos.

**15. Los investigadores se comprometen a informar como va la investigación, en caso el participante quiera renunciar y no participar de la investigación luego de brindarle la información los investigadores aceptaran que se retire de la investigación.**

**16. Privacidad y confidencialidad**

El participante estará sujeto a total confidencialidad sobre su identidad y datos que serán brindados al investigador. Nosotros como investigadores mantendremos bajo confidencialidad y cautela cualquier información brindada por el sujeto o participante. Esto se encuentra dentro de lo permitido por la Ley No 29733, Ley de protección de datos personales y su reglamento.

Debe incorporar lo siguiente:

- a. Se tendrá acceso al nombre y edad del sujeto, se recolectarán mediante las evaluaciones ejecutadas por los investigadores
- b. Los resultados obtenidos en las investigaciones se utilizarán para establecer el objetivo general de la investigación.
- c. Los datos obtenidos en la investigación serán almacenados en una carpeta en el computador del investigador principal. La información dada sólo será accesible para los investigadores.
- d. La información será manejada por el asesor, el CIEI y los investigadores.
- e. Se respetará la decisión de los participantes si no desea continuar con la investigación
- f. En caso la investigación sea publicada, los participantes tendrán total confidencialidad de sus datos.



**17. Situación tras la finalización del estudio, acceso post-estudio a la intervención de investigación, que haya resultado ser beneficioso.**

Al terminar la investigación los investigadores tendrán contacto con el club y se seguirá brindando apoyo en sus entrenamientos y competiciones por un plazo de tres meses.

**18. Información del estudio.**

- a. La información del estudio será entregada al finalizar la investigación, así mismo se informará a los participantes y entrenadores del club para su apoyo en un futuro con los resultados obtenidos.

**19. Datos de contacto**

- a. Contactos en caso de lesiones o para responder cualquier duda o pregunta:

- Investigador principal(es):

Marcelo Andrés Chávez Huarcaya:

Dirección: Urb Álvarez Thomas Sector 1 Mz X lote 19

Correo electrónico: 71463445@continental.edu.pe

Celular: 946544971

Janine Angie Prieto Rivera:

Dirección: av. Mariano Melgar 428 - Socabaya

Correo electrónico: 72417608@continental.edu.pe

Celular: 924015682

Diana Genara Gonzales Zela

Dirección: Alto Cerro Verde E-10 Uchumayo

Correo electrónico: 70328748@continental.edu.pe

Celular: 968011831

- Presidente del CIEI:

Prof. Walter Calderón Gerstein

**Sección para llenar por el sujeto de investigación:**

- Yo. (Nombre y apellidos)
- He leído (o alguien me ha leído) la información brindada en este documento.
- Me han informado acerca de los objetivos de este estudio, los procedimientos, los riesgos, lo que se espera de mí y mis derechos.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y todas han sido respondidas adecuadamente. Considero que comprendo toda la información proporcionada acerca de este estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto afecte mi atención médica.
- Al firmar este documento, yo acepto participar en este estudio. No estoy renunciando a ningún derecho.
- Entiendo que recibiré una copia firmada y con fecha de este documento.

Nombre completo del sujeto de investigación.....

Firma del sujeto de investigación.....

Lugar, fecha y hora.....

Nombre completo del representante legal (según el caso) .....

Firma del representante legal.....

Lugar, fecha y hora.....

**Sección para llenar por el testigo (según el caso):**



He sido testigo de la lectura exacta del formato de consentimiento informado para el potencial sujeto de investigación, quien ha tenido la oportunidad de hacer preguntas.

Confirmó que el sujeto de investigación ha dado su consentimiento libremente.

Nombre completo del testigo.....

Firma del testigo.....

Fecha y hora.....

**Sección para llenar por el investigador**

Le he explicado el estudio de investigación y he contestado a todas sus preguntas. Confirmó que el sujeto de investigación ha comprendido la información descrita en este documento, accediendo a participar de la investigación en forma voluntaria.

Nombre completo de los investigadores: Marcelo Andrés Chávez Huarcaya

Diana Genara Gonzales Zela

Janine Angie Prieto Rivera

Firma del sujeto de los investigadores .....

Arequipa.

.....

#### 4) Permiso institucional

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Arequipa, 03 de Julio del 2023

Sr:

Ney Frangwua Flores Carrillo  
**Gerente General**  
**Club de Básquet RayoFit**

Presente. –

Se solicita autorización para realizar  
proyecto de tesis en el club de básquet  
RayoFit

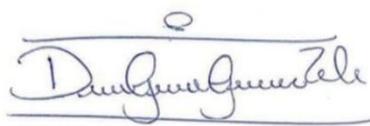
De consideración:

Nos dirigimos a usted para saludar muy respetuosamente y pedir el debido permiso para realizar de proyecto de tesis con el título de "RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023" y así mismo contar con el material humano correspondiente de su institución.

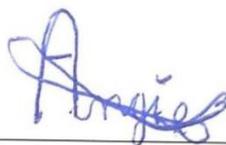
Nos despedimos respetuosamente y pueda acceder a lo solicitado.



Marcelo Andres Chavez Huarcaya  
Investigador



Diana Genara Gonzales Zela  
Investigador



Janine Angie Prieto Rivera  
Investigador

**AUTORIZACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS CON SERES HUMANOS EN EL CLUB DE BASQUET RAYOFIT**

Ciudad, Arequipa

Sr. Marcelo Andres Chavez Huarcaya  
Srta. Diana Genara Gonzales Zela  
Srta. Janine Angie Prieto Rivera  
Investigadores del Proyecto de Tesis

Presente. -

De mi consideración:

El Gerente del Club de Básquet RAYOFIT, hago de su conocimiento que, disponen de la autorización para realizar el proyecto de investigación titulado "RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023 en mi institución Club de Básquet RAYOFIT.



Ney Frangwua Flores Carrillo  
Gerente del club de Básquet RayoFit

## 5) Instrumentos de recolección de datos

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN: "RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPÉLVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"

OBJETIVO: Establecer la relación entre la flexibilidad y estabilidad lumbopélvica en basquetbolistas del club de básquet RayoFit Arequipa 2023

AUTORES:

- BACH. MARCELO ANDRES CHAVEZ HUARCAYA
- BACH. DIANA GENARA GONZALES ZELA
- BACH. JANINE ANGIE PRIETO RIVERA

En el estudio de investigación se usará la presente ficha de recolección de datos que contiene los siguientes instrumentos: TEST DE SIT AND REACH Y TES DE SAHRMANN

Apellidos y nombres del participante: .....

Edad: ..... Sexo: .....

TEST DE SIT AND REACH					
Fecha de evaluación:	Inicial:		Final:		Edad:
Nombres y Apellidos:	Puntuación	Observaciones	Puntuación	Observaciones	Sexo:

TEST DE SAHRMANN	
Nombres y Apellidos:	Fecha de evaluación:
Niveles	Positivo/Negativo
Nivel 1	
Nivel 2	
Nivel 3	
Nivel 4	
Nivel 5	

<b>NIVEL 1</b>	Desde decúbito supino, en posición recogida con hundimiento abdominal (abdominal hollowing) Levantar lentamente 1 pierna hasta los 100° de flexión de cadera con una cómoda flexión de rodilla Llevar la pierna contraria hasta la misma posición
<b>NIVEL 2</b>	Desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente 1 pierna hasta que el talón toque el suelo Estirar la pierna hasta extender completamente la rodilla Volver a la posición de partida de flexión de cadera
<b>NIVEL 3</b>	Desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente 1 pierna hasta que el talón quede a 12 cm del suelo Estirar la pierna hasta extender completamente la rodilla Volver a la posición de partida de flexión de cadera
<b>NIVEL 4</b>	Desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente ambas piernas hasta que los talones toquen el suelo Estirar las piernas hasta extender completamente las rodillas Volver a la posición de partida de flexión de cadera
<b>NIVEL 5</b>	Desde la posición de flexión de cadera, descender lentamente ambas piernas hasta que los talones queden a 12 cm del suelo Estirar las piernas hasta extender completamente las rodillas Volver a la posición de partida de flexión de cadera

## 6) Validación del instrumento

“Test de sit and reach”

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: **PEDRO MIRANDA LOPEZ**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

**TEST DE SIT AND REACH**

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	<b>"RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"</b>
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano lo agradezco sus aportes y sugerencias.

Arequipa, Julio del 2023

Tesistas:

CHAVEZ HUARCAYA, MARCELO ANDRES      DNI: 71463445

GONZALES ZELA, DIANA GENARA      DNI: 70328748

PRIETO RIVERA, JANINE ANGIE      DNI: 72417608

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: **ISAUL MARIN ANDRADE**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permitame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

**TEST DE SIT AND REACH**

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	<b>"RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"</b>
--	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Arequipa, Julio del 2023

**Tesistas:**

<b>CHAVEZ HUARCAYA, MARCELO ANDRES</b>	<b>DNI: 71463445</b>
<b>GONZALES ZELA, DIANA GENARA</b>	<b>DNI: 70328748</b>
<b>PRIETO RIVERA, JANINE ANGIE</b>	<b>DNI: 72417608</b>

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: **LUIS ALBERTO IBARRA HURTADO**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

**TEST DE SIT AND REACH**

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	<b>"RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"</b>
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Arequipa, Julio del 2023

Tesistas:

CHAVEZ HUARCAYA, MARCELO ANDRES      DNI: 71463445

GONZALES ZELA, DIANA GENARA      DNI: 70328748

PRIETO RIVERA, JANINE ANGIE      DNI: 72417608

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

### RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	1. Deficiente 0-20%	2. Regular 21-40%	3. Bueno 41-60%	4. Muy bueno 61-80%	5. Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintáxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	Pedro Miranda Lopez
Profesión y Grado Académico	Tecnologo Medico Licenciado
Especialidad	Terapia Física y Rehabilitación
Institución y años de experiencia	GRUPO FISIO - 10 años
Cargo que desempeña actualmente	Gerente General

Puntaje del Instrumento Revisado: 20**Opinión de aplicabilidad:**APLICABLE  ( )

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



GRUPO FISIO  
Lic. T.M. Pedro Miranda López  
Tecnólogo Médico Terapia Física y Rehabilitación  
C.T.M.P. 8056

LIC. T.M. PEDRO MIRANDA LOPEZ  
C.T.M.P. 8056

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	ISAUL MARIN ANDRADE
Profesión y Grado Académico	LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO
Especialidad	
Institución y años de experiencia	CRUPOFISIO 7 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	TECNÓLOGO MÉDICO

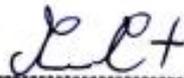
Puntaje del Instrumento Revisado: 20

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

  
-----  
Lic. Isaúl Marin Andrade  
Tecnólogo Médico  
Terapia Física y Rehabilitación  
CTMP 12001

LIC. T.M. ISAUL MARIN ANDRADE  
C.T.M.P. 12001

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	Luis Alberto Ibarra Hurtado
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico , Magister
Especialidad	Terapia Manual ortopedica
Institución y años de experiencia	Grupo Fisis ; 18 años
Cargo que desempeña actualmente	Fisioterapeuta

Puntaje del Instrumento Revisado: 20

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE (x)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



MG. T.M. LUIS. A. IBARRA HURTADO  
C.T.M.P. 6220

## 7) Validación del instrumento

### “Test de Sahrman”

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: **PEDRO MIRANDA LOPEZ**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permitame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

#### TEST DE SAHRMANN

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	"RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"
--------------------------------------	--

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Arequipa, Julio del 2023

#### Tesistas:

CHAVEZ HUARCAYA, MARCELO ANDRES	DNI: 71463445
GONZALES ZELA, DIANA GENARA	DNI: 70328748
PRIETO RIVERA, JANINE ANGIE	DNI: 72417608

#### ADJUNTO:

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: **ISAUL MARIN ANDRADE**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

**TEST DE SAHRMANN**

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	<b>"RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"</b>
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Arequipa, Julio del 2023

Tesistas:

CHAVEZ HUARCAYA, MARCELO ANDRES      DNI: 71463445

GONZALES ZELA, DIANA GENARA      DNI: 70328748

PRIETO RIVERA, JANINE ANGIE      DNI: 72417608

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO**

Estimado Especialista: **LUIS ALBERTO IBARRA HURTADO**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

**TEST DE SAHRMANN**

Le adjunto las matrices de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	<b>"RELACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL Y ESTABILIDAD LUMBOPELVICA EN BASQUETBOLISTAS DE 14 A 22 AÑOS DEL CLUB DE BASQUET RAYOFIT AREQUIPA 2023"</b>
--	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Arequipa, Julio del 2023

**Tesistas:**

CHAVEZ HUARCAYA, MARCELO ANDRES	DNI: 71463445
GONZALES ZELA, DIANA GENARA	DNI: 70328748
PRIETO RIVERA, JANINE ANGIE	DNI: 72417608

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	1. Deficiente 0-20%	2. Regular 21-40%	3. Bueno 41-60%	4. Muy bueno 61-80%	5. Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintáxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	Pedro Miranda Lopez
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico Licenciado
Especialidad	Terapia Física y Rehabilitación
Institución y años de experiencia	GRUPO FISIS - 10 años
Cargo que desempeña actualmente	Gerente General

Puntaje del Instrumento Revisado: 20**Opinión de aplicabilidad:**APLICABLE  (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



GRUPO FISIS  
Lic. T.M. Pedro Miranda Lopez  
Tecnólogo Médico Terapia Física y Rehabilitación  
C.T.M.P. 8056

LIC. T.M. PEDRO MIRANDA LOPEZ  
C.T.M.P. 8056

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	ISAUL MARIN ANDRADE
Profesión y Grado Académico	LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO
Especialidad	
Institución y años de experiencia	CRUDOFISIO 7 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	TECNÓLOGO MÉDICO

Puntaje del Instrumento Revisado: 20**Opinión de aplicabilidad:**APLICABLE 

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

  
-----  
Lic. Isaul Marin Andrade  
Tecnólogo Médico  
Terapia Física y Rehabilitación  
CTMP 12001

LIC. T.M. ISAUL MARIN ANDRADE  
C.T.M.P. 12001

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	Luis Alberto Ibarra Hurtado
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico , Magister
Especialidad	Terapia Manual ortopedica
Institución y años de experiencia	Grupo Fisis ; 18 años
Cargo que desempeña actualmente	Fisioterapeuta

Puntaje del Instrumento Revisado: 20**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



GRUPO FISIS  
MG T.M. LUIS A. IBARRA HURTADO  
TECNOLOGO MEDICO  
C.T.M.P. 6220

---

MG. T.M. LUIS. A. IBARRA HURTADO  
C.T.M.P. 6220

## 8) Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	OPERACIONALIZACION		
					INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE
Flexibilidad isquiotibial	Rango de movimiento que presentan los músculos de la zona isquiotibial	Características que presentan los basquetbolistas Club RayoFit	Musculatura Isquiotibial Rango de Movimiento	No presenta	Nivel de rango de movimiento de los músculos	Normal -2 cm a mas  Grado I -3 a -9 cm  Grado II -10 cm a mas	Variable (1)
Estabilidad Lumbopelvica	Capacidad de equilibrio del jugador al poder realizar acciones de manera unipodal o bipodal.	Características presentes en los basquetbolistas Club RayoFit	Componente muscular del CORE Nivel de fuerza de los músculos estabilizadores de la cadera	No presenta	Grado de fuerza de los músculos estabilizadores de la cadera.	Escala Positiva: Presenta estabilidad en el nivel propuesto  Escala Negativa: No presenta estabilidad en el nivel propuesto	Variable (2)
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona o individuo		Nivel de flexibilidad de acuerdo a la edad	No presenta	Cuantitativa Cardinal	14 años  22 años	
Genero	Hace referencia a la distinción que presentan los seres vivos: Femenino y Masculino	Hombre Mujer	Limitación anatómica por el genero	No presenta	Cuantitativa Nominal	Masculino  Femenino	

## 9) Imágenes de evidencia

### a. Test de Sit and reach



Adolescente de 16 años realizando el test de Sit and Reach dando como resultado 01 Grado Normal en la escala de medición.



Adolescente de 14 años realizando el test de Sit and Reach dando como resultado 06 Grado Normal en la escala de medición.



Adolescente de 14 años realizando el test de sit and reach dando como resultado -07  
Grado I en la escala de medición.

b. Test de Sahrman



Joven de 15 años está realizando el test de Sahrman dando como resultado Nivel 2 siendo escala Negativa



Adolescente de 14 años realizando el test de Sahrman dando como resultado Nivel 3 siendo escala Positiva



Joven de 17 años está realizando el test de Sahrman dando como resultado Nivel 2 siendo Escala Negativa