

**UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**TESIS**

**FACTORES DE RIESGO DE LA ROTURA DE LIGAMENTO  
CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS DE 15 A 30 AÑOS DEL  
CENTRO LYC-FISIOTERAPIA 2023.**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
TECNOLOGIA MEDICA – ESPECIALIDAD DE TERAPIA FISICA Y  
REHABILITACION**

**Autor:**

GILBERT ERNESTO SAMILLAN GONZALES

**Asesor(a):**

Mg. BETTY PATRICIA LAMADRID TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

**SALUD INTEGRAL HUMANA**

Pimentel, Perú 2024



### DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Mg. BETTY PATRICIA LAMADRID TORRES**, asesor (a) del Programa/Escuela de TECNOLOGIA MEDICA; he realizado el debido control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de pregrado/posgrado, según la Directiva de similitud vigente en la UDCH; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe cuyo Título es: **FACTORES DE RIESGO DE LA ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS DE 15 A 30 AÑOS DEL CENTRO LYC-FISIOTERAPIA 2023**; presentado por el estudiante.

### SAMILLAN GONZALES GILBERT ERNESTO

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 21 %, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud **TURNITIN** de la Universidad Particular de Chiclayo.

Por lo que se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre el nivel de similitud de productos acreditables de investigación vigente.

Pimentel, 31 de julio del 2024

Mg. Betty Lamadrid Torres  
C.T.M. 2154  
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
EsSalud H.N.A.A.



**UNIVERSIDAD PARTICULAR DE CHICLAYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**COMISION DE GRADOS Y TITULOS**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA TITULO PROFESIONAL**

Siendo las 05:30 p.m. del viernes 04 de octubre del año 2024, ante el Jurado constituido por:

**PRESIDENTE (A) : MG. VICENTE ALCALDE FARROÑAY**

**SECRETARIO (A) : MG. ANA ESCALANTE BAUTUSTA**

**VOCAL : MICROBIOLOGA ASENCIÓN CARMEN LILIANA MORENO DE LA CRUZ**

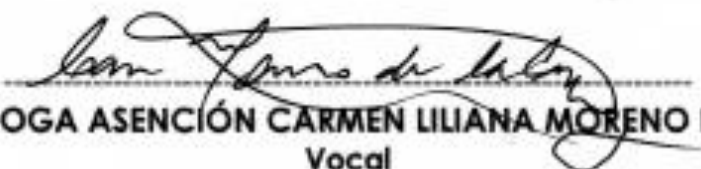
El Bachiller : **SAMILLAN GONZALES GILBERT ERNESTO**

El título de la Tesis a sustentar es: **FACTORES DE RIESGO DE LA ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS DE 15 A 30 AÑOS DEL CENTRO LYC - FISIOTERAPIA 2023.**

Para optar el Título de **LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA – TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**, obteniendo el siguiente calificativo de **APROBADO POR UNANIMIDAD**

  
-----  
**MG. VICENTE ALCALDE FARROÑAY**  
Presidente (a)

  
-----  
**MG. ANA ESCALANTE BAUTISTA**  
Secretario (a)

  
-----  
**MICROBIOLOGA ASENCIÓN CARMEN LILIANA MORENO DE LA CRUZ**  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser creador de mí día a día y darme las fuerzas para concluir mi carrera.

A mis padres, José E. y Olga María, por su apoyo en todos los aspectos y ser mi motor y motivo para lograr mis objetivos trazados.

A mis Hermanos, por ser siempre el soporte en todo momento, por brindarme su apoyo y siempre estar para mí, por siempre impulsarme a concretar mis metas y jamás desistir.

A mi Novia, por estar presente en cada paso que doy, en cada locura y momentos crucial en mi vida, por impulsarme a siempre lograr cada día más en diferentes ámbitos de nuestras vidas.

A mis Abuelos en el cielo, José M., Asunciona y Dominga, por guiarme por el camino del bien y hacerme cada día mejor persona, a ellos que desde el cielo están felices por esta meta cumplida.

A Mi tío RAUL en el cielo, por estar siempre presente en mis sueños y dejar en mí una guía de cómo ser mejor persona cada día.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios, porque sus tiempos son perfectos, porque mediante sus bendiciones que derrama sobre mi hace un luchador inquebrantable.

A mi Novia por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento en cada momento, por brindarme su respaldo y estar presente en cada paso que doy.

A mi maestro y Jefe Cristian R. Palacios Apaéstegui, por creer en mí y ser la imagen de profesional que anhelo, por confiar en mi persona y hacerme parte de su centro de terapia y por ayudarme a crecer profesionalmente.

A mis Tíos Ronald y Yenny, por aconsejarme y brindarme su apoyo moral para poder lograr mis objetivos.

## INDICE

DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTO .....	5

INDICE DE TABLAS .....	7
INDICE DE FIGURAS .....	9
Resumen .....	11
Abstract.....	12
II.INTRODUCCIÓN .....	13
III. DESARROLLO.....	16
Marco Teórico. ....	16
Datos y hallazgos más importantes y relevantes. ....	23
III. METODOLOGÍA. ....	28
3.1. Tipo de investigación. ....	28
3.2. Diseño de investigación. ....	28
3.3. Variables y operacionalización. ....	29
3.4. Población, muestra y muestreo.....	31
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.6. Procedimiento de recolección de datos e informaciones. ....	31
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos. ....	31
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	33
V. CONCLUSIONES.....	63
VI. RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
ANEXOS.....	71

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> IMC del deportista.....	33
<b>Tabla 2.</b> Edad del deportista .....	34
<b>Tabla 3.</b> Valgo de rodilla .....	34
<b>Tabla 4.</b> Pronación del pie .....	35
<b>Tabla 5.</b> Sexo de los deportistas.....	37
<b>Tabla 6.</b> Análisis hormonal del deportista .....	37
<b>Tabla 7.</b> Tenencia de hijos del deportista.....	38
<b>Tabla 8.</b> Alteraciones neurológicas .....	40
<b>Tabla 9.</b> Alteraciones musculares del deportista .....	40
<b>Tabla 10.</b> Tenencia de diabetes del deportista.....	41
<b>Tabla 11.</b> Intervenciones quirúrgicas del deportista .....	42
<b>Tabla 12.</b> Asistencia a terapias de los deportistas .....	43
<b>Tabla 13.</b> Problemas de disciplina del deportista .....	44
<b>Tabla 14.</b> Enfermedades hereditarias del deportista.....	45
<b>Tabla 15.</b> Enfermedades de niño del deportista.....	46
<b>Tabla 16.</b> Interacción calzada-suelo del deportista .....	48
<b>Tabla 17.</b> Estado meteorológico del día de la lesión del deportista.....	48
<b>Tabla 18.</b> Tipo de calzado del deportista .....	49
<b>Tabla 19.</b> Rotura de LCA en deportistas .....	51
<b>Tabla 20.</b> Análisis discriminante de los factores extrínsecos de las lesiones LCA en deportistas .....	52
<b>Tabla 21.</b> Análisis discriminante de los factores anatómicos de las lesiones LCA en deportistas .....	53
<b>Tabla 22.</b> Análisis discriminante de los factores hormonales de las lesiones LCA en deportistas .....	54
<b>Tabla 23.</b> Análisis discriminante de los factores neuromusculares y biomecánicos en LCA en deportistas.....	55
<b>Tabla 24.</b> Análisis discriminante de los factores psicosociales en LCA en deportistas .....	56
<b>Tabla 25.</b> Análisis discriminante de los factores genéticos en LCA en deportistas .....	57

<b>Tabla 26.</b> Análisis discriminante de los factores de riesgo asociados a la lesión LCA en deportistas.....	59
<b>Tabla 27.</b> Análisis de asociación Chi-cuadrado para determinar factores de riesgo .....	61

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> IMC del deportista .....	33
<b>Figura 2.</b> Edad del deportista .....	34
<b>Figura 3.</b> Valgo de rodilla.....	35
<b>Figura 4.</b> Pronación del pie.....	36
<b>Figura 5.</b> Sexo del deportista.....	37
<b>Figura 6.</b> Análisis hormonal del deportista.....	38
<b>Figura 7.</b> Tenencia de hijos del deportista .....	39
<b>Figura 8.</b> Alteraciones neurológicas del deportista .....	40
<b>Figura 9.</b> Alteraciones musculares del deportista .....	41
<b>Figura 10.</b> Tenencia de diabetes del deportista .....	42
<b>Figura 11.</b> Intervenciones quirúrgicas del deportista.....	42
<b>Figura 12.</b> Asistencia a terapias de los deportistas.....	44
<b>Figura 13.</b> Problemas de disciplina del deportista .....	45
<b>Figura 14.</b> Enfermedades hereditarias del deportista .....	46
<b>Figura 15.</b> Enfermedades de niño del deportista .....	47
<b>Figura 16.</b> Interacción calzada-suelo del deportista.....	48
<b>Figura 17.</b> Estado metereológico del día de la lesión del deportista .....	49
<b>Figura 18.</b> Tipo de calzado del deportista.....	50
<b>Figura 19.</b> Rotura de LCA en deportistas .....	51

<b>Figura 20.</b> Análisis de correspondencia de los factores extrínsecos de las lesiones LCA en deportistas.....	53
<b>Figura 21.</b> Análisis de correspondencia de los factores anatómicos de las lesiones LCA en deportistas.....	54
<b>Figura 22.</b> Análisis de correspondencia de los factores hormonales de las lesiones LCA en deportistas.....	55
<b>Figura 23.</b> Análisis de correspondencia de los factores neuromusculares y biomecánicos en LCA en deportistas .....	56
<b>Figura 24.</b> Análisis de correspondencia de los factores psicosociales en LCA en deportistas .....	57
<b>Figura 25.</b> Análisis de correspondencia de los factores genéticos en LCA en deportistas .....	58
<b>Figura 26.</b> Análisis de correspondencia de los factores genéticos en LCA en deportistas .....	60

## Resumen

La presente indagación tuvo por objetivo determinar los factores de riesgo que conllevan a la rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023; dicha investigación fue cuantitativa, no experimental, transversal y retrospectiva, aplicado a una muestra de 38 deportistas de 15 a 30 años del Centro LyC-Fisioterapia, dicha muestra es censal, es decir, la cantidad es igual a la población. Del estudio se especificó que el factor extrínseco de la rotura de Ligamento Cruzado Anterior es el estado metereológico del terreno de deporte y los factores intrínsecos son la edad, IMC y el tener hijos debido a la evidencia estadística presentada ( $p < 0.05$ ), a nivel descriptivo el 68.4% de los deportistas presenta un peso normal, el 71.1% tienen edades entre 25 y 30 años, por otro lado, el 34.2% tiene hijos y finalmente, el 28.9% de los encuestados durante su lesión en LCA establecieron un nivel malo de estado metereológico.

**Palabras clave:** Factores de riesgo, Ligamento Cruzado Anterior, Estado metereológico.

## **Abstract**

The objective of this investigation was to determine the risk factors that lead to rupture of the anterior cruciate ligament in athletes between 15 and 30 years old at the LyC-Physiotherapy Center 2023; This research was quantitative, non-experimental, transversal and retrospective, applied to a sample of 38 athletes aged 15 to 30 from the LyC-Physiotherapy Center, said sample is census, that is, the quantity is equal to the population. From the study, it was specified that the extrinsic factor of the Anterior Cruciate Ligament rupture is the meteorological state of the sports field and the intrinsic factors are age, BMI and having children due to the statistical evidence presented ( $p < 0.05$ ), at the level descriptively, 68.4% of the athletes have a normal weight, 71.1% are between 25 and 30 years old, on the other hand, 34.2% have children and finally, 28.9% of those surveyed during their ACL injury established a bad level weather status.

**Key words:** risk factor's, Anterior cruciate ligament, Weather condition

## II.INTRODUCCIÓN

Una de las mayores preocupaciones para los entrenadores de deportistas es evitar lesiones en sus jugadores, ciertamente, la rotura del ligamento cruzado anterior es muy grave, y usual entre los deportistas, esto en vista de la intensidad, la disciplina y estructura de los entrenamientos; en su faceta como atletas cada una de los movimientos específicos realizados involucran utilizar la rodilla y en casi todos los casos termina siendo la articulación más complicada, pese a los ejercicios previos realizados para su cuidado, por lo que, estas las lesiones más comunes se dan en esta zona (1). Por otra parte, existen factores tanto intrínsecos como extrínsecos; inmutables como el género y la estructura anatómica, y modificables como el IMC, la reducción de la propiocepción y la debilidad de los músculos del miembro inferior (2).

Según estudios internacionales, en España se producen anualmente 15.000 lesiones del ligamento cruzado anterior. Estas lesiones son comunes en estrellas del fútbol, quienes a menudo se pierden una gran parte o incluso toda la temporada debido a ellas. Además, se observan estas lesiones en deportes como el esquí, baloncesto, bádminton, gimnasia artística y artes marciales, donde la rodilla está expuesta a situaciones de estrés. Sin embargo, es importante destacar que, gracias al avance de la tecnología médica, existen programas de prevención que pueden reducir el riesgo de lesiones en un 60%. Las mujeres son particularmente propensas a estas lesiones y se lesionan de 5 a 6 veces más que los hombres. Estos programas se basan en una serie de ejercicios que simulan situaciones imprevistas durante el entrenamiento y cambios de dirección, con el objetivo de implementar estrategias de control de daños (3).

Pese al control de prevención, las lesiones del LCA son imprevisibles y apenas permiten margen de actuación, el 80% de estas lesiones generalmente no son traumáticas, es decir, se generan por un mal gesto técnico, un mal movimiento o una mala recepción, el riesgo es potencial de recaer, en un proceso de recuperación es de un 20-30% en el ligamento cruzado anterior a los dos años del regreso a la competición pueden romperse (4). De ahí que los síntomas más habituales sean la inestabilidad de la rodilla, es decir, la sensación de que hay una

falla; una inflamación relevante en la zona por el acaparamiento de sangre en el interior, e impotencia para apoyar el miembro lesionado (5).

En Latinoamérica, específicamente en Argentina, la población de deportistas femeninas se caracteriza por presentar una mayor prevalencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en comparación con los varones. Esto se atribuye a sus características hormonales y antropométricas. Teniendo en cuenta esta base, es importante generar conciencia y poder implementar programas de entrenamiento neuromuscular y otras estrategias que reduzcan la recurrencia de lesiones. Adicionalmente, estos programas pueden aumentar la participación deportiva y disminuir los costos hospitalarios. Cabe destacar que ciertos deportes se basan en patrones de movimiento específicos que requieren cambios rápidos de dirección y el desarrollo de la capacidad de acelerar y desacelerar de manera abrupta (6).

En Perú, las tasas de fallo en intervenciones de LCA varían alrededor del 15%, y son mayores en los casos de revisión, cuando el déficit de estabilidad puede llevar a posturas degenerativas de la rodilla. En las intervenciones de LCA las tasas varían entre el 15% y son mayores en los casos de revisión, cuando el déficit de estabilidad puede llevar a posturas degenerativas de la rodilla. La lesión del ligamento colateral inferior puede derivar en artrosis a largo plazo, incluso en pacientes operados, posiblemente por alteraciones en la cinemática de la rodilla y lesiones en el menisco y el cartílago articular. Por ello, todo paciente con lesión del ligamento colateral inferior, intervenido o no, debe ser sometido a un seguimiento clínico y radiológico para establecer medidas preventivas y tratamiento de los cambios degenerativos desde el primer momento (7).

En otros estudios según la Sociedad Colegiada de Fisioterapia (8) las lesiones ocurren en rodillas de deportistas de todas las edades, con un ligero predominio en el sexo masculino. Los tipos de lesiones más frecuentes son las lesiones de ligamentos y meniscos, con una mayor tasa de recurrencia en atletismo, voleibol y judo, con una mayor tasa de recurrencia en atletismo, voleibol y judo; por ello, es importante identificar el momento inicial de los síntomas como el dolor de rodilla, acumulación de líquido, inestabilidad y ruidos secos; pero, esto tiene sus causas que pueden ser: recibir impactos, prácticas de deportes,

padecimiento de alguna enfermedad y golpes en la rodilla. En Chiclayo, lugar donde se encuentra el Centro LyC-Fisioterapia, no existen planes de prevención para los deportistas para evitar las lesiones, control de las mismas y mucho menos estudios para encontrar los factores de riesgos, por ello, la necesidad de estudiar este tema.

Cabe resaltar que la problemática está enfocada a encontrar ciertos factores que inciden en sufrir este tipo de fracturas en los deportistas, si bien es cierto por el avance de la tecnología existen operaciones con alta probabilidad de éxito, el detalle radica en el cuidado, prevención y controles para percibir un posible riesgo o atenuante, sobre todo en la provincia de Chiclayo, a partir de ello, la presente investigación se plantea el problema: ¿Cuáles son los factores de riesgo de la rotura de Ligamento Cruzado anterior en deportistas de 15 a 30 años del Centro LyC-Fisioterapia?

Con respecto a la justificación del trabajo de investigación, desde lo teórico, el estudio es un medio para conocer esta rotura y su explicación epistemológica basándose en fundamentos científicos para dar soporte; en cuanto a la justificación práctica, se extraerán datos de una muestra y contextos específicos, para analizar e identificar estos factores de riesgo; finalmente, en cuanto a lo metodológico, precisa ser un estudio básico, la cual servirá de base para propuestas investigativas de mayor alcance científico, sirva de soporte teórico y analítico para comprender el comportamiento de los indicadores.

En cuanto al objetivo general, la investigación se plantea Determinar los factores de riesgo que conllevan a la rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023; para lo cual se han definido los objetivos específicos, el primero Describir los factores de riesgo intrínsecos que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023, y como segundo objetivo específico se propone Caracterizar los factores de riesgo extrínsecos que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023.

### **III. DESARROLLO.**

#### **Marco Teórico.**

##### **3.1. Lesión del ligamento cruzado anterior**

###### **3.1.1. Definición:**

Es el desgarro o ruptura de este ligamento, el cual precisa ser uno de los más potentes, su función es estabilizar la rodilla y forma la unión entre el fémur y la tibia; generalmente este tipo de lesiones se observan en deportistas, ya que, en vista de su entrenamiento y la intensidad del mismo respecto a la rapidez y cambios en su enfoque o los frenos instantáneos; esta lesión es un estiramiento o corte excesivo del ligamento y su conclusión puede ser parcial o total (9).

De acuerdo a los estudios revisados, se considera una LCA leve cuando implica un procedimiento directo y tiene una recuperación corta controlada, por otro lado, se califica en nivel regular cuando se deben realizar pronósticos evolutivos, con un intervención clínica moderada, el tiempo de recuperación es modificables respecto al avance y la forma de recuperarse es muy controlada, finalmente, respecto al nivel grave, éste se da cuando el paciente debe ser intervenido quirúrgicamente y en definitiva se suspenden una serie de actividades para controlar su avance; además, debe controlarse con un tratamiento específico (10).

###### **3.1.2. Epidemiología**

Según los estudios epidemiológicos actuales sobre la LCA, una de cada 3000 personas, incluidos los deportistas. Cada año se realizan más de 50.000 reconstrucciones de LCA, con resultados positivos a largo plazo. Sin embargo, es necesario un buen proceso de recuperación para evitar la recurrencia (10).

##### **3.2. Anatomía de la articulación de la rodilla**

La rodilla une el músculo con el muslo y el fémur, la tibia y la rótula. Tiene dos partes importantes: la unión de los cóndilos paralelos entre el fémur medial y lateral, y los cóndilos que corresponden a la tibia y sus meniscos, y una región de desdoblamiento músculo que une el muslo con el fémur, tibia y rótula. Tiene dos partes importantes; la unión de los cóndilos paralelos entre el fémur medial y lateral,

y los cóndilos que corresponden a la tibia y sus meniscos, y una región de desdoblamiento (11).

### 3.2.1. Superficies articulares

**Extremo inferior del fémur.** Se ubica en una posición única sobre los cóndilos femorales. En esta zona encontramos los epicóndilos medial y lateral, donde se originan los ligamentos de la rodilla. Por encima del epicóndilo medial se halla el tubérculo aductor, punto de inserción del músculo aductor mayor (12).

**Extremo superior de la tibia.** A diferencia de lo habitual, esta cabeza no presenta la fosa central característica. Por lo tanto, el ligamento que normalmente conecta esta fosa con el acetábulo para sostener la pierna está ausente en este caso (13).

### 3.2.2. Meniscos articulares.

Los meniscos son dos estructuras cartilaginosas que se encuentran en la rodilla, unidas a la tibia y a la cápsula articular. Cada menisco tiene tres caras: una externa que se fusiona con la cápsula, una superior que se adapta a la forma del fémur y una inferior que descansa sobre la superficie articular de la tibia (14).

**Menisco lateral.** Con una forma de C abierta, este menisco se adhiere a la cápsula articular en su parte lateral, excepto en la posterior. Su cuerno anterior se inserta en la zona intercondílea anterior, mientras que el cuerno posterior se fija por delante del área intercondílea posterior. De este último cuerno se origina el ligamento menisco femoral posterior (15).

**Menisco medial.** Este menisco, con forma de C muy abierta, es más ancho en su parte posterior y se adhiere completamente a la cápsula articular por su cara externa. Sus cuernos, anterior y posterior, se insertan en las áreas intercondíleas correspondientes, siendo el cuerno posterior el que se ubica por delante del ligamento cruzado posterior. Ambos meniscos están unidos por un ligamento transverso (16).

### 3.2.3. Rótula.

La rótula es un hueso pequeño y triangular que se encuentra en la parte delantera de la rodilla. Está conectada al músculo cuádriceps y se articula con el fémur. La parte inferior de la rótula se une a la tibia a través del ligamento rotuliano. La rótula actúa como una polea que ayuda a que el músculo cuádriceps mueva la pierna (17).

#### 3.2.4. Ligamentos.

Los ligamentos se dividen en ligamentos anteriores, posteriores, colaterales y cruzados.

##### **Ligamentos anteriores:**

El vértice de la rótula se conecta a la tuberosidad tibial mediante el ligamento rotuliano. Este ligamento se refuerza anteriormente por el tendón del músculo recto femoral y lateralmente por los retináculos rotulianos medial y lateral, expansiones de los vastos medial y lateral del cuádriceps femoral, respectivamente (18).

##### **Ligamentos posteriores:**

Los casquetes condíleos medial y lateral, compuestos por fibras verticales, conectan el fémur con la tibia y el peroné. El ligamento poplíteo oblicuo se origina en el tendón del semimembranoso y se une a la cápsula articular. El ligamento poplíteo arqueado, por su parte, se forma por fascículos que se originan en el casquete condíleo lateral y se insertan en la tibia y el peroné (19).

##### **Ligamentos colaterales.**

Los ligamentos colaterales tibial y fibular estabilizan la rodilla en el plano lateral. El ligamento colateral tibial, originado en el epicóndilo medial del fémur, se inserta en la tibia y envía fibras al menisco medial. El ligamento colateral fibular, más robusto, se origina en el epicóndilo lateral del fémur, se inserta en la cabeza del peroné y está cubierto por el tendón del bíceps femoral (20).

### **Ligamentos cruzados.**

Los ligamentos cruzados anterior y posterior son dos estructuras fibrosas que se originan en la tibia y se insertan en el fémur, entrecruzándose en el espacio intercondíleo. Estos ligamentos proporcionan estabilidad rotacional y anteroposterior a la rodilla, previniendo el desplazamiento excesivo de los huesos. Una bolsa sinovial, ubicada entre ambos ligamentos, puede comunicarse con la cavidad articular (21).

El ligamento cruzado anterior, originado en la parte anterior de la tibia, se inserta en la parte posterior del fémur. Su función principal es impedir el desplazamiento posterior del fémur sobre la tibia, especialmente cuando la rodilla está flexionada (22).

El ligamento cruzado posterior, originado en la parte posterior de la tibia, se inserta en la parte anterior del fémur. Su función principal es impedir el desplazamiento anterior del fémur sobre la tibia, especialmente cuando la rodilla está flexionada (23).

#### 3.2.5. Movimientos de la articulación de la rodilla

##### **La flexión y extensión**

Durante la flexión de la rodilla, los cóndilos femorales rotan sobre los meniscos, desplazándolos hacia adelante. La extensión produce el movimiento contrario. La contracción del cuádriceps y los ligamentos meniscorrotulianos también influyen en el movimiento de los meniscos (24).

##### **Rotación**

La rotación de la rodilla está limitada por la tensión de los ligamentos cruzados y colaterales, especialmente cuando la rodilla está extendida (25).

#### 3.3. Lesiones de la rodilla

"Al tratar una lesión del ligamento cruzado anterior, el médico debe buscar otras posibles lesiones en la rodilla. Es fundamental que el médico tenga un amplio

conocimiento de la anatomía de la rodilla para poder dar un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado (26).

### **Lesiones de los meniscos**

Existe una fuerte asociación entre la inestabilidad crónica del LCA y las lesiones meniscales. Los pacientes con esta condición presentan una alta incidencia de desgarros meniscales, especialmente a largo plazo, con una media de seis años después de la lesión del LCA (26).

### **Lesiones ligamentosas**

Si los huesos de la rodilla no están alineados correctamente, puede haber un espacio excesivo en el lado externo de la rodilla. Esto se debe a que los tejidos blandos que estabilizan esa zona, como los ligamentos, están debilitados. Como resultado, la rodilla puede desviarse hacia el lado al apoyar el peso (27).

### **Lesiones asociadas del cartílago articular**

Los desgarros del ligamento cruzado anterior (LCA) son muy comunes, especialmente en hombres jóvenes que hacen deportes. Además de dañar el ligamento, estos traumatismos a menudo causan lesiones en el cartílago y los huesos de la rodilla, especialmente a largo plazo (27). Por otro lado, las **Fracturas osteocondrales**, se asocian frecuentemente con la lesión del LCA y pueden ser fuente de fragmentos libres en la articulación (28).

Las lesiones del LCA son frecuentes en deportistas que realizan movimientos bruscos y cambios de dirección. Estas lesiones se asocian a un alto riesgo de daño en el cartílago articular y contusiones óseas subcondrales, tanto en el momento del trauma como a largo plazo (29).

### **3.4. Factores de riesgo**

Son determinantes de riesgo, los cuales aumentan la probabilidad de sufrir una lesión, en este caso, del ligamento cruzado anterior, están asociados a diversas causas para lo cual se necesita un análisis clínico específico que pueda precisar

las características del sujeto, y se han clasificado estos factores como extrínsecos o modificables e intrínsecos o no modificables (30).

#### 3.4.1. Factores extrínsecos:

Se considera como factor extrínseco cuando dicho factor se puede modificar, como factores extrínsecos en la lesión del ligamento cruzado se tiene a los siguientes:

Interacción calzada – suelo: el terreno de entrenamiento o lugar donde se ejecute la función física influye directamente en la lesión del LCA, en ciertas investigaciones se precisa que, las superficies artificiales tanto césped como madera, presentan coeficiente de fricción mayor, por lo que, se relaciona a estas superficies con un aumento de tracción entre en contra del calzado, y por consiguiente una elevada posibilidad de sobrellevar una lesión (31).

Estado meteorológico: existen diversas formas en la que el ambiente influye en la lesión estudiada, la sequedad del terreno, las lluvias la temperatura, etc., que si bien es cierto no se pueden modificar, pero, sí establecer la hora de entrenamiento, ahora con el avance de la tecnología se puede maniobrar el estado del césped y las condiciones climáticas en el terreno de juego (32).

Tipo de calzado: es importante conocer qué tipo de calzado usan los deportistas pues tienen influencia en su rendimiento, en la forma de ejecutar su entrenamiento, también tiene influencia en la defensa contra la superficie en la que entrena y también respecto a los movimientos ejecutados (33).

#### 3.4.2. Factores intrínsecos

Son aquellos factores que no pueden ser modificados, se tiene los siguientes:

##### **Factores anatómicos:**

La forma en que están alineados los huesos de la pierna, lo flexible que es la rodilla, la fuerza de los músculos y el tamaño del ligamento cruzado anterior influyen mucho en si una persona se puede lesionar la rodilla. Las mujeres, por su estructura corporal, tienen más riesgo de lesionarse este ligamento (34).

**Aumento del IMC y/o la edad:** El peso corporal ideal en deportistas es aquel que optimiza el rendimiento deportivo y reduce el riesgo de lesiones. Un adecuado control del peso es esencial para mantener un equilibrio entre la masa muscular y la grasa corporal, y para garantizar un desarrollo físico óptimo (35).

**Valgo de rodilla:** La posición de valgo de rodilla, caracterizada por una angulación hacia adentro de las rodillas, se ha identificado como un factor de riesgo para la lesión del LCA. Esta alineación, más frecuente en mujeres, predispone a fuerzas de cizallamiento en el ligamento, aumentando la probabilidad de lesión (35).

**Pronación del pie:** La pronación excesiva, caracterizada por un descenso del arco interno del pie, se ha asociado con un mayor riesgo de lesión del LCA. Esta condición biomecánica favorece la rotación interna de la tibia, lo que aumenta la tensión en el ligamento cruzado anterior (35).

### **Factores hormonales**

Los niveles hormonales, especialmente los estrógenos, pueden debilitar el ligamento cruzado anterior (LCA) en las mujeres, especialmente durante ciertos momentos del ciclo menstrual. Aunque no se sabe mucho sobre cómo las hormonas afectan a los ligamentos, se cree que son un factor de riesgo para las lesiones de rodilla, junto con el sexo y los antecedentes reproductivos. (35).

### **Factores neuromusculares y biomecánicos**

Los estudios demuestran alteraciones en el control neuromuscular en mujeres, lo que se traduce en patrones de movimiento anómalos y mayor carga articular. La hiperactivación del cuádriceps y la hipoactivación de los isquiotibiales durante la flexión de rodilla podrían favorecer la traslación anterior de la tibia, aumentando la tensión en el LCA (40).

"La discordancia en la activación muscular entre el cuádriceps y los isquiotibiales, especialmente durante actividades que demandan cambios bruscos de dirección, se considera un mecanismo clave en la patogénesis de la lesión del LCA. Por lo tanto, es fundamental evaluar factores como alteraciones neurológicas,

desequilibrios musculares, diabetes y antecedentes quirúrgicos en pacientes con riesgo de lesión (18).

### **Factores psicosociales:**

La adherencia del paciente al tratamiento rehabilitador es un factor determinante en el éxito de la recuperación. Factores psicosociales como la motivación, el miedo a la recaída y las dificultades personales pueden influir negativamente en el cumplimiento terapéutico. En este sentido, se evaluará la asistencia a las sesiones y la presencia de barreras psicológicas que puedan obstaculizar el proceso rehabilitador (39).

### **Factores genéticos:**

Los genes pueden influir en el riesgo de lesionarse el ligamento cruzado anterior (LCA). Algunos genes relacionados con la formación de los tejidos y otros procesos biológicos pueden hacer que algunas personas sean más propensas a sufrir estas lesiones. Por eso, es importante considerar si el paciente tiene enfermedades hereditarias o si ha tenido problemas de salud desde pequeño (39).

### **Datos y hallazgos más importantes y relevantes.**

En cuanto a los antecedentes internacionales se tiene el estudio de Sánchez G. y Suárez P. (2022) quienes se propusieron identificar los factores de riesgo que influyen en la lesión del ligamento cruzado anterior en deportistas jóvenes, metodológicamente se basó en una revisión bibliográfica, estudio mixto y alcance descriptivo aplicado a 15 artículos con alto rigor científico, se obtuvo que existen factores tanto intrínsecos como extrínsecos; hay factores no modificables como: el género, estructura anatómica y entre los factores modificables tenemos el IMC, disminución de la propiocepción y debilidad de los músculos del miembro inferior, con respecto a lo investigado en las diferentes bases de datos, el mecanismo de lesión más frecuente es sin contacto, los factores extrínsecos que influyen de manera importante fueron el terreno de juego con mayor en lesión en césped artificial y dentro de los factores intrínsecos influye la edad y el sexo femenino y se concluye que, el factor modificable más común fue la superficie irregular de juego en césped natural, IMC y el valgo de rodilla durante el aterrizaje (19)

En la tesis de Llurda L. (2022) se buscó analizar si existe una correlación entre diferentes parámetros de la respuesta neuromuscular de la musculatura de la extremidad inferior y el máximo ángulo de proyección de la rodilla en el plano frontal durante un aterrizaje unipodal, utilizó una metodología observacional y recolección transversal aplicado a 30 pacientes de lesión de LCA, se obtuvieron correlaciones significativas entre el máximo ángulo de proyección de la rodilla en el plano frontal y la actividad muscular del glúteo mayor y medio, y bíceps femoral tanto para la extremidad dominante como para la no dominante; es decir, cuanto más actividad muscular, el máximo ángulo de proyección de la rodilla era mayor, también hay correlaciones significativas entre el máximo ángulo de proyección de la rodilla y la actividad muscular de los gastrocnemios (>60%) únicamente para la extremidad no dominante; no se encontraron correlaciones significativas entre el máximo ángulo de proyección de la rodilla en el plano frontal y la actividad muscular del cuádriceps (>70%) (20).

Del artículo de Peredo F., Marín R., y Mecías M. (2022) tuvo por propósito conocer algunos de los factores de riesgo y mecanismos de lesión de LCA en futbolistas, se obtuvieron datos sobre diferentes factores de riesgo de todos los jugadores/as del fútbol cántabro lesionados de LCA (2016 al 2019), los registros se dieron mediante una entrevista realizada, la muestra inicial fue de 93 personas, por otro lado, la competición resultó ser más lesiva que el entrenamiento (H: 88,5%; M: 77,8%), siendo la primera parte del partido donde más lesiones hubo (H: 47,8%; M: 66,7%), se encontró que con un 87% en hombres y 100% en mujeres, las lesiones se produjeron sobre hierba artificial (AG) (H: 46,4%; M: 77,8%); además, las lesiones se produjeron sin contacto (H: 73,9%; M:77,8%) y el 66,7% en ambos grupos no realizaba trabajo preventivo, a partir de los resultados se concluye que, la LCA se produce principalmente sin contacto y en muchos casos las consecuencias involucran procesos de recuperación muy largos (21).

Por otro lado, se tiene la investigación de Ruíz J. (2021) buscó es realizar una revisión sistemática entre 2005 al 2019 sobre los factores de riesgo de lesión de ligamento cruzado anterior en las mujeres deportistas tanto a nivel profesional como amateur o recreacional, aplicado a 25 artículos científicos, metodología mixta, alcance descriptivo y procedimiento longitudinal, Tras el análisis de los datos

podemos alegar que la hipótesis es afirmativa, es decir, existe evidencia científica de calidad que denota que factores de riesgo dentro de las tres esferas planteadas, anatómica, hormonal, neuromuscular y biomecánica influyen aumentando el riesgo de lesiones de LCA en mujeres que practican deportes tanto de forma profesional como amateur, aumentando así la prevalencia en relación a los hombres que realizan la misma actividad (22).

Se consideró la investigación de Chen Z. et al., (2022) precisaron como objetivo explorar si el defecto de la función visual es un factor de riesgo de lesión deportiva del ligamento cruzado anterior (LCA), indagación transversal aplicado a 392 participantes en dos grupos: el grupo de lesión deportiva (287) y el grupo control (105), en el grupo de lesiones deportivas recibieron un cuestionario sobre las condiciones de su lesión (incluida la acción de la lesión, la condición del sitio, el clima, el contacto) y un examen visual (visión binocular, ángulo oblicuo subjetivo y objetivo, rango de fusión visual), los participantes en el grupo de control solo recibieron el examen visual, se estableció que el rango de fusión visual bajo ( $p = 0,003$ ) y la acción de lesiones, especialmente giro rápido ( $p=0,001$ ), parada repentina ( $p < 0,001$ ) y salto ( $p=0,001$ ), son los principales factores de riesgo para Lesión del LCA, los atletas con rango de fusión de visión tienen mayor riesgo de lesión deportiva del LCA cuando hacen una parada repentina en piso de plástico o de cemento ( $OR=13.208$ ), concluyendo que los factores visuales, especialmente el bajo, aumentan significativamente el riesgo de lesiones deportivas (23).

Finalmente, se tiene el estudio de Zambrano J. (2018) quién se propuso especificar los factores asociados a la ruptura del ligamento cruzado anterior, por ello, planteó una investigación básica, no experimental, descriptiva aplicado a 403 pacientes, de lo analizado se encontró que, 196 tenían lesiones de miembro inferior (49%), 120 tenían problemas de rodilla y 43 son tratados por ruptura de ligamento cruzado anterior (10.6%), de ellos 9 tuvieron lesiones traumáticas, mientras que, 34 fueron por lesión idiopática; por otro lado, las causas de lesión idiopáticas se clasifican en intrínsecas 32% (valgo de rodilla, varo de rodilla, extensión excesiva de rodilla, atrofia muscular, hiperlaxitud ligamentaria) y las extrínsecas 68% (calzado, estado del terreno, parada rápida, salto y giro); a partir de ello se concluye que se requiere

una guía de ejercicios de fortalecimiento con medidas preventivas para rupturas de ligamento cruzado anterior (24)

Referenciando estudios nacionales se tiene la tesis de Jaquehua B. (2020) se propuso conocer las características epidemiológicas de la lesión ligamento cruzado anterior, metodológicamente fue descriptiva, básica y no experimental aplicada a 36 casos documentados; se obtuvo que, el 38.89% fueron diagnosticados en 2019, con un promedio de 36 años, el 47.22% tuvo una lesión meniscal asociada al proceso, seguida de lesiones en los cóndilos femorales en un 8.33%; también el 86.11% de los registros precisan que, no tuvo una comorbilidad crónica asociada, por otro lado, la rodilla derecha fue la más lesionada; y en el 86% de los casos la causa de la lesión fue de tipo traumática; la lesión se produjo con mayor frecuencia en su último año, con una lesión meniscal asociada, en población económicamente activa casi en su totalidad, y con un mecanismo de producción traumático (25).

Por otro lado, se tiene el estudio de Contreras (2019) donde el propósito fue establecer la valoración funcional en futbolistas de la categoría menores con lesiones de rodilla, estudio básico, descriptivo y no experimental, aplicado a una muestra de 110 estudiantes, según se obtuvo los ratios de riesgo, hay problemas en las dimensiones Calidad de vida (35,5) y Función deportiva y recreativa (47,6), los futbolistas que entrenaban 6 veces por semana, presentaron problemas de Calidad de vida (43,7), sobre las horas de entrenamiento los que entrenaban 3 horas diarias, presentaron problemas en la Calidad de vida (37,6) y en la Función deportiva y de recreo (49,7), en los tenían desgarros ligamentarios, presentaron serios problemas de Calidad de vida (21), de Función deportiva y de recreo (25,00), de acuerdo al IMC en los de peso normal, presentaron problemas en la calidad de vida (42) y en la función deportiva (52); finalmente, con los antecedentes familiares presentan problemas de calidad de vida (37,6) y en la función deportiva (48) (26).

También se ha considerado el estudio de Ruesta (2019) cuyo fin fue establecer los factores relacionados a lesiones deportivas, investigación descriptiva, cuantitativa y no experimental aplicado a 30 jugadores, se obtuvo que, los factores intrínsecos que intervienen para la aparición de una lesión fueron: el calentamiento previo, el contacto personal y la intensidad del mismo; se encontró que los factores

extrínsecos, que influyen para la ocurrencia de una lesión son: las condiciones del campo, y las lesiones previas que presenta el jugador; en conclusión, las lesiones más frecuentes, fueron las contracturas y los esguinces. (27)

Por otro lado, se referenció el estudio de Vargas (2018) donde buscó valorar la limitación funcional por lesiones de rodilla, estudio descriptivo, no experimental y analítico aplicado a 63 pacientes, los promedios obtenidos para describir la sintomatología, el dolor y el funcionamiento en actividades cotidianas fueron 67.86, 63.89 y 61.67 puntos respectivamente, se recomienda comparar los resultados con el Cuestionario KOOS-PS, se descubrió que las lesiones son causadas por factores intrínsecos, que puede tener influencia la intensidad de los entrenamientos, la planificación preventiva y también la superficie en la que se desenvuelve como factores extrínsecos (28).

Finalmente, se tiene el estudio de Pacheco (2018) se planteó establecer los factores de riesgo asociados a lesiones deportivas, estudio observacional, descriptivo y cuantitativa, aplicado a los 90 jugadores disponibles, se obtuvo que 55 jugadores lesionados equivalen a 61,1%, el de mayor incidencia el esguince de tobillo con un (33,3%, 30), seguido de desgarró de isquiotibiales (15) y finalmente desgarró de aductores con un (11,1%, 10), el factor de riesgo externo con mayor incidencia entre lesionados y no lesionados (90, 100%) es de implementos deportivos inadecuados con un (55,6%, 50) seguido de calzado inadecuado con un (44,4%, 40); otros factores de riesgo externos fueron el sobre esfuerzo físico con un (40%, 22) seguido de falta de estiramiento con un (32,7%, 18) y finalmente, la falta de calentamiento con un (27,3%, 15); los factores de riesgo internos son la disminución de fuerza de aductores con un (72,2%, 65), dorsiflexión disminuida con un (44,5%, 40), acortamiento de isquiotibiales con un (33,3%, 30), hiperlordosis lumbar con un (38,9%, 35), disminución de fuerza en isquiotibiales con un (27,8%, 25), finalmente abducción disminuida con un 22,2% (29).

### **III. METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Tipo de investigación.**

La presente investigación se basó en un enfoque cuantitativo de acuerdo con Ñaupas H. et al., (30) este enfoque se basa en el análisis estadístico para describir indicadores sobre la unidad de análisis, por otro lado, precisó ser de tipo básica, según Gallardo E. (31) es una investigación que sirve de soporte para indagaciones de mayor rigor científico y estadístico, además, de ser uno de los primeros estudios sobre esta temática.

#### **3.2. Diseño de investigación.**

La investigación fue no experimental, transversal y retrospectiva, de acuerdo a lo formulado por Arias J. (32) y, Hernández-Sampieri R. y Mendoza C. (33) no habrá intervención del investigador, tomó una postura observacional, la toma de datos fue única y se tomaron de los registros existentes en el Centro LyC-Fisioterapia de Chiclayo.

### 3.3. Variables y operacionalización.

La variable a utilizar en la investigación es Factores de riesgo de la rotura de Ligamento Cruzado Anterior, la cual se divide en dos dimensiones Extrínsecos e intrínsecos, a continuación, se especifican sus indicadores y la escala de medición para estudiarlas:

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medida
Según Whittaker, J. et al., son determinantes de riesgo, los cuales aumentan la probabilidad de sufrir una lesión, en este caso, del ligamento cruzado anterior, están asociados a diversas causas para lo cual se necesita un análisis clínico específico que pueda precisar las características del sujeto (30).	Se han clasificado estos factores de riesgo como extrínsecos o modificables e intrínsecos o no modificables.	Extrínsecos	Interacción calzada-suelo	Regular – irregular
			Estado metereológico	Bueno – regular – malo
			Tipo de calzado	Con o sin recomendación
		Intrínsecos	Factores anatómicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMC</li> <li>- Edad</li> <li>- Valgo de rodilla (Si – no)</li> <li>- Pronación del pie (Si – no)</li> </ul>
			Factores hormonales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo (masculino – femenino)</li> <li>- Análisis hormonal (regular e irregular)</li> <li>- Hijo (si – No)</li> </ul>
			Factores neuromusculares y biomecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones neurológicas (Si – No).</li> <li>- Alteraciones musculares (Si – No)</li> <li>- Diabetes (Si – No).</li> <li>- Intervenciones quirúrgicas (Si – No)</li> </ul>
			Factores psicosociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia a terapias (Si – No).</li> <li>- Problemas de disciplina (Si – No).</li> </ul>

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medida
			Factores genéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermedades hereditarias (Si – No).</li> <li>- Enfermedades de niño (Si – No).</li> </ul>

### **3.4. Población, muestra y muestreo.**

Según Gallardo (54), la población es el conjunto de posibilidades de elección como unidad de análisis para el investigador para ejecutar su investigación, en este caso se dispuso de 38 deportistas con rotura de Ligamento Cruzado Anterior de 15 a 30 años del Centro LyC-Fisioterapia; por otro lado, según Arias (55) la muestra es el subconjunto de la población, son el total de unidades de análisis que participarán de la investigación, el proceso de muestreo es no probabilístico ya que no se recurrió a ninguna fórmula estadística para determinar la cantidad, ya que es una muestra censal porque participaron los 38 deportistas a disposición.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Según Hernández-Sampieri & Mendoza (56) la técnica de recolección es la forma en que el investigador recolectó la información, para el caso se obtendrá la información de los estudios clínicos realizados por lo que, la técnica de recolección fue el análisis documental, esta estrategia permite al investigador conseguir los datos de los registros que ya tiene la institución; a partir de ello, el investigador debe definir el instrumento de recolección que según Ñaupas et al., (53) es el elemento de registro que tienen el investigador para recolectar los datos, para el estudio en construcción se utilizó la ficha de recolección, que es una planilla electrónica en el cual el investigador empieza a registrar los datos del paciente.

### **3.6. Procedimiento de recolección de datos e informaciones.**

En este apartado se presenta la secuencia de pasos a seguir por el investigador para la obtención de los registros, como primer paso, el investigador solicitará el permiso a la institución para registrar la información necesaria, luego establecer la técnica e instrumentos de recolección, fijar la fecha de registro de datos que no interfiera con las labores de la institución, crear una base de datos en el programa Excel versión 2016 y ejecutar un análisis descriptivo.

### **3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

Como parte de este proceso el investigador ejecutó un análisis descriptivo, ayudándose de figuras y tablas estadística para su comprensión, se respondió a

los objetivos planteados ejecutando la técnica estadística análisis de correspondencias múltiples, tiene como funcionamiento clasificar y discriminar estadísticamente variables respecto a su contribución en la variable principal para establecer cuáles son los factores de riesgo que causan la rotura de Ligamento Cruzado Anterior en deportistas de 15 a 30 años del Centro LyC-Fisioterapia a partir de los componentes teóricos precisados, todo ello procesado con el programa SPSS versión 26.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

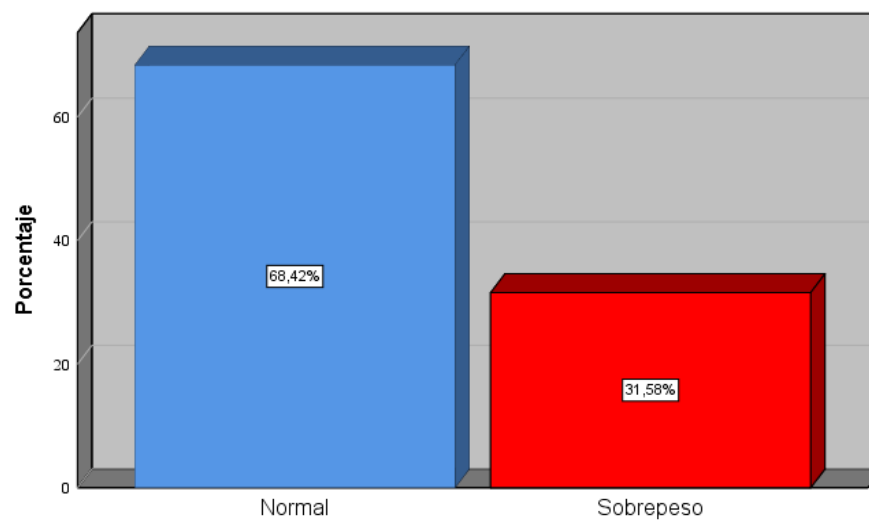
**Objetivo específico 1: Describir los factores de riesgo intrínsecos que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023.**

- Factores anatómicos

**Tabla 1.**

*IMC del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Normal	26	68,4
Sobrepeso	12	31,6
Total	38	100



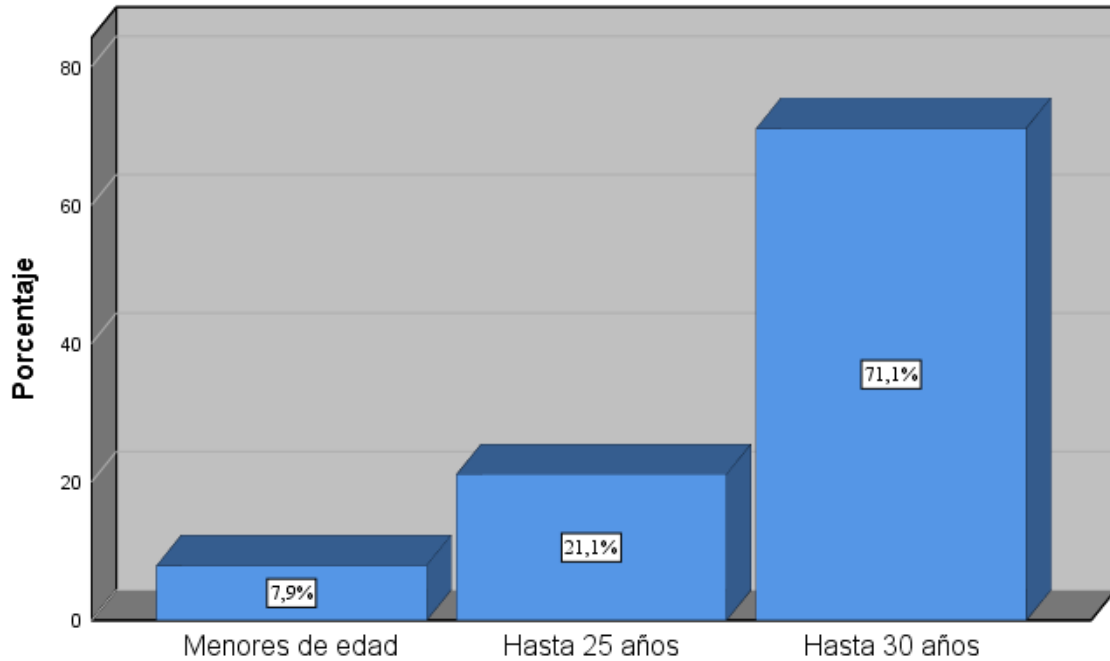
**Figura 1. IMC del deportista**

De acuerdo a lo obtenido, el 68.4% presenta un peso normal, implicando que, la tercera parte de los deportistas con lesión en el LCA tienen sobrepeso y puede ser un factor de riesgo.

**Tabla 2.**

*Edad del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Menores de edad	3	7,9
Hasta 25 años	8	21,1
Hasta 30 años	27	71,1
Total	38	100



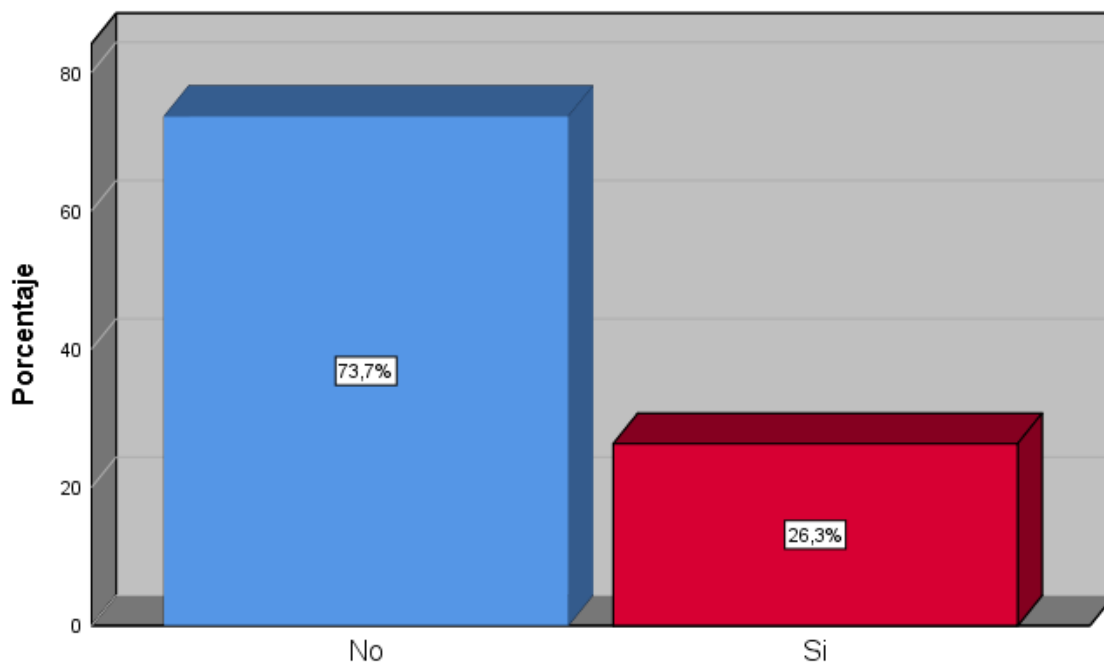
**Figura 2.** *Edad del deportista*

El 71.1% de los deportistas estudiados tienen edades entre 25 y 30 años, mientras que, el 7.9% de los mismos son menores de edad, es decir, la mayoría de deportistas lesionados en LCA tienen más de 25 años, por lo que, la edad puede ser un factor de riesgo.

**Tabla 3.**

*Valgo de rodilla*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	28	73,7
Si	10	26,3
Total	38	100



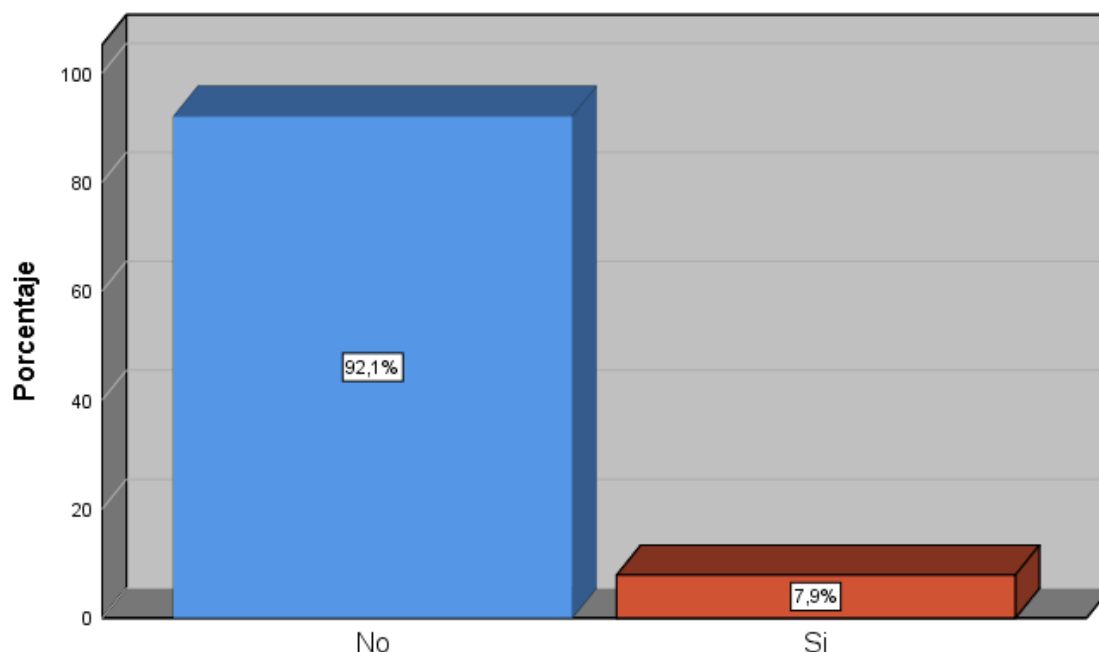
**Figura 3.** Valgo de rodilla

El 73.7% de los deportistas o del total de lesiones en LCA no registran valgo de rodilla, de ahí que, esta variable no sea un factor de riesgo.

**Tabla 4.**

*Pronación del pie*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	35	92,1
Si	3	7,9
Total	38	100



**Figura 4.** *Pronación del pie*

Más del 90% de los deportistas lesionados no registran pronación en el pie, especificando una tendencia en las lesiones de este tipo, por lo que, podría precisar ser una variable factor.

Analizando el resultado con respecto al estudio de Sánchez G. y Suárez P. (2022) quienes se propusieron identificar los factores de riesgo que influyen en la lesión del LCA en deportistas, se obtuvo que, los factores extrínsecos que influyen de manera importante fueron el terreno de juego en césped artificial y dentro de los factores intrínsecos influye la edad y el sexo femenino y se concluye que, el factor modificable más común fue la superficie irregular de juego, IMC y el valgo de rodilla durante el aterrizaje (19).

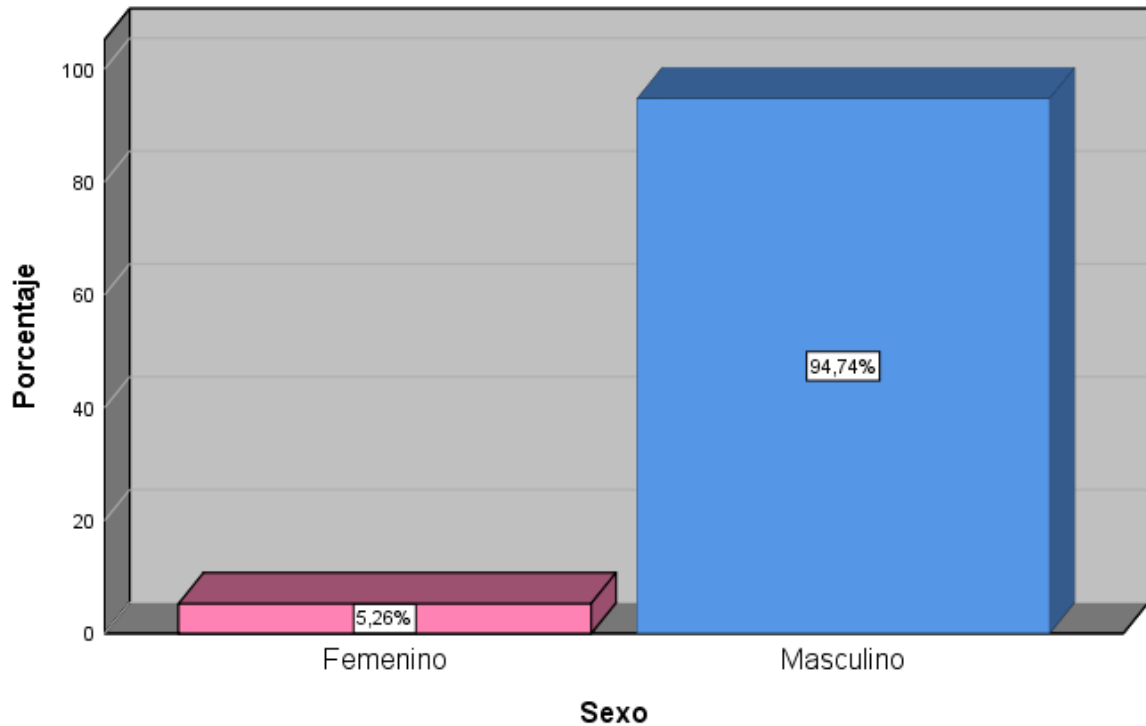
Es decir, existe evidencia para considerar a las variables propuestas como factores de riesgo, el IMC es un indicador importante porque tiene información del cuidado corporal del deportista, la edad también tiende a ser un factor considerable, pues si, el deportista no ha sido coherentes y estricto con el cuidado de su entrenamiento no debería verse afectado por el paso del tiempo, pero, anatómicamente hablando el cuerpo también a medida que pasa el tiempo tiende a ser más frágil y propenso a lesiones..

- Factores hormonales

**Tabla 5.**

*Sexo de los deportistas*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	2	5,3
Masculino	36	94,7
Total	38	100



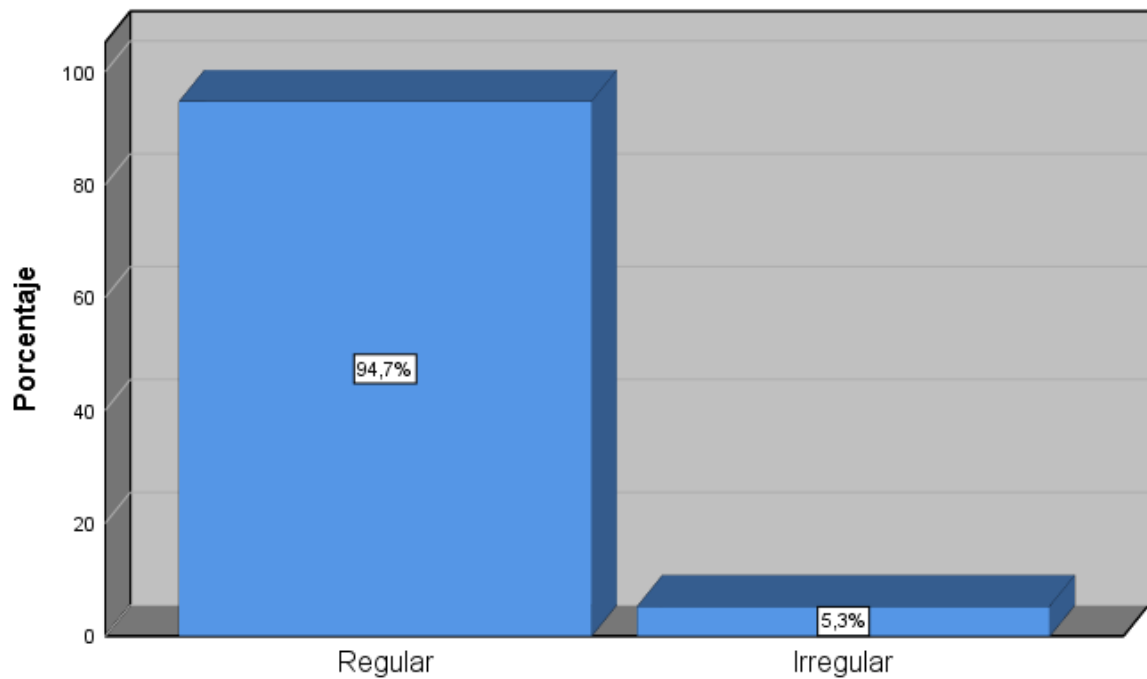
**Figura 5.** *Sexo del deportista*

El 95% de los deportistas son hombres, esto implica una dificultad para el análisis diferencial de las lesiones LCA por sexo, ya que, la cantidad de deportistas no es equivalente, por lo que, el sexo no es un factor de riesgo.

**Tabla 6.**

*Análisis hormonal del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Regular	36	94,7
Irregular	2	5,3
Total	38	100



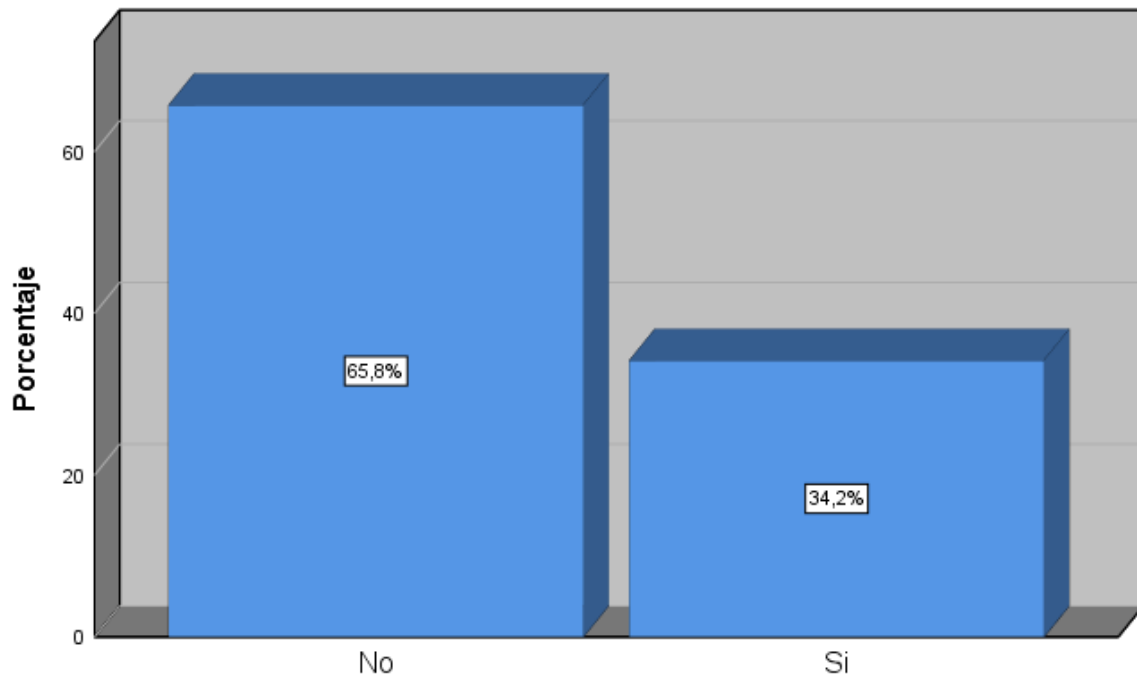
**Figura 6.** *Análisis hormonal del deportista*

De acuerdo a lo obtenido, el 95% de los pacientes precisa un análisis hormonal regular, mientras que, el complemento registra un resultado irregular.

**Tabla 7.**

*Tenencia de hijos del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	25	65,8
Si	13	34,2
Total	38	100



**Figura 7.** *Tenencia de hijos del deportista*

El 34.2% de los deportistas tiene hijos, mientras que, el 65.6% no tiene, se tiene información específica para establecerla como un factor de riesgo.

Comparando los resultados obtenidos con el estudio de Ruíz J. (2021) quien realizó una revisión sistemática sobre los factores de riesgo de lesión de LCA en las deportistas, existe evidencia que denota como factores de riesgo a los aspectos anatómicos, hormonales, neuromuscular y biomecánica, aumentando así la prevalencia en relación a los hombres (22).

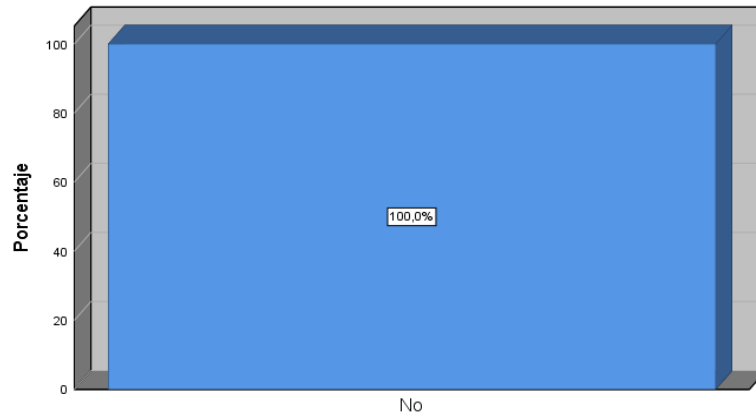
En específico los factores hormonales como los que se acaban de presentar, son atenuantes de una lesión, hay una evidencia de que dichos factores pueden influir en la obtención de una rotura en LCA, por lo tanto, el hecho de tener hijos para un deportista influye en su desempeño, ya sea a nivel psicológico, físico y hormonal.

- Factores neuromusculares y biomecánicos

**Tabla 8.**

*Alteraciones neurológicas*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	38	100
Si	0	0
Total	0	0



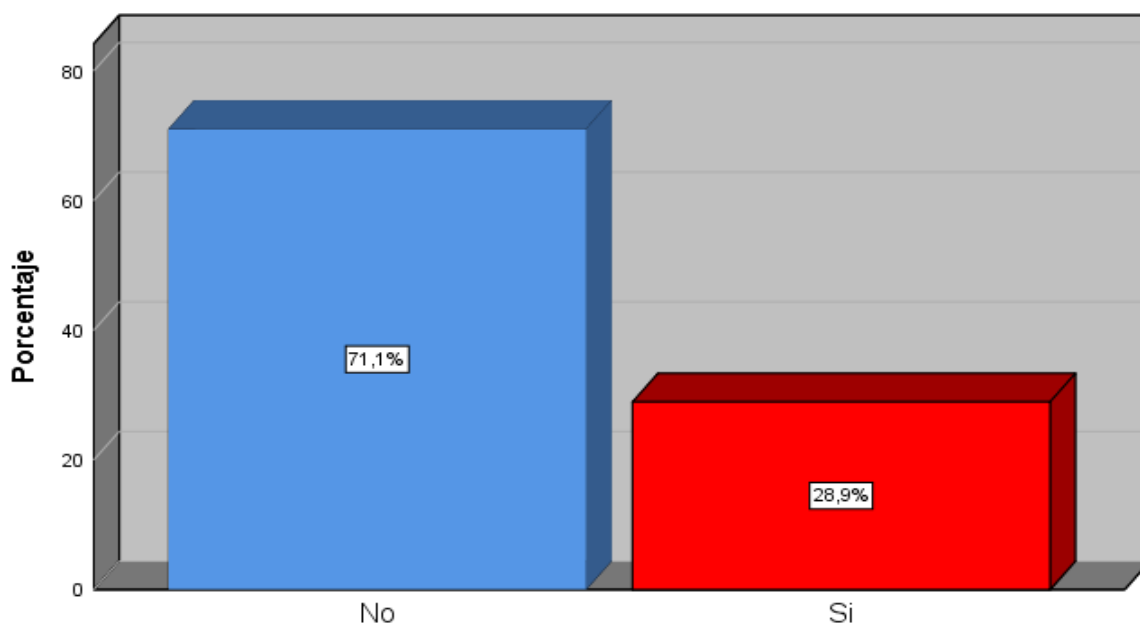
**Figura 8.** *Alteraciones neurológicas del deportista*

De lo analizado, ninguno de los deportistas presenta alteraciones neurológicas, por lo que, no presenta información para suponerla como un factor de riesgo de lesiones en LCA.

**Tabla 9.**

*Alteraciones musculares del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	27	71,1
Si	11	28,9
Total	38	100



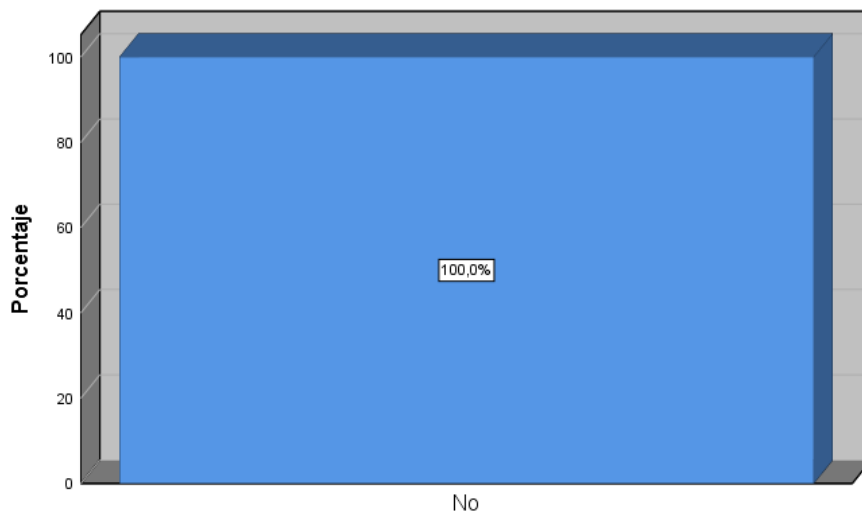
**Figura 9.** *Alteraciones musculares del deportista*

De lo procesado, el 71.1% de los deportistas estudiados registra tener alguna alteración muscular, esta variable es equivalente, ya que, presenta información de ambas condiciones y puede ser un factor de riesgo.

**Tabla 10.**

*Tenencia de diabetes del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	38	100
Si	0	0
Total	0	0



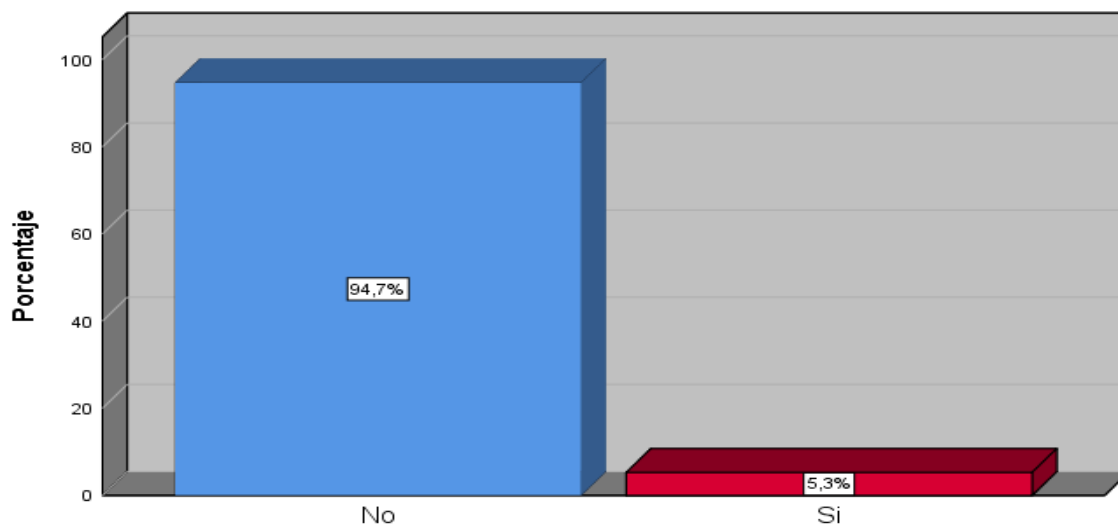
**Figura 10.** *Tenencia de diabetes del deportista*

De lo procesado, todos los deportistas registrados con lesión en LCA no tienen diabetes, por lo que, al no contar con características diferenciales, esta variable no podría ser un factor de riesgo.

**Tabla 11.**

*Intervenciones quirúrgicas del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	36	94,7
Si	2	5,3
Total	38	100



**Figura 11.** *Intervenciones quirúrgicas del deportista*

A partir de los datos recolectados se tiene que, el 95% de dichos deportistas durante su lesión no registraron intervenciones quirúrgicas previas, por lo que, esta variable puede no ser determinante de las lesiones LCA.

Comparando lo obtenido con el estudio de Zambrano J. (2018) quién se propuso especificar los factores asociados a la ruptura del LCA, estudió a 196 lesiones, 120 tenían problemas de rodilla y 43 son tratados por ruptura de LCA (10.6%), de ellos 9 tuvieron lesiones traumáticas, las causas de lesión se clasifican en intrínsecas 32% (valgo de rodilla, varo de rodilla, extensión excesiva de rodilla, atrofia muscular, hiperlaxitud) y las extrínsecas 68% (calzado, estado del terreno, parada rápida, salto y giro) (24).

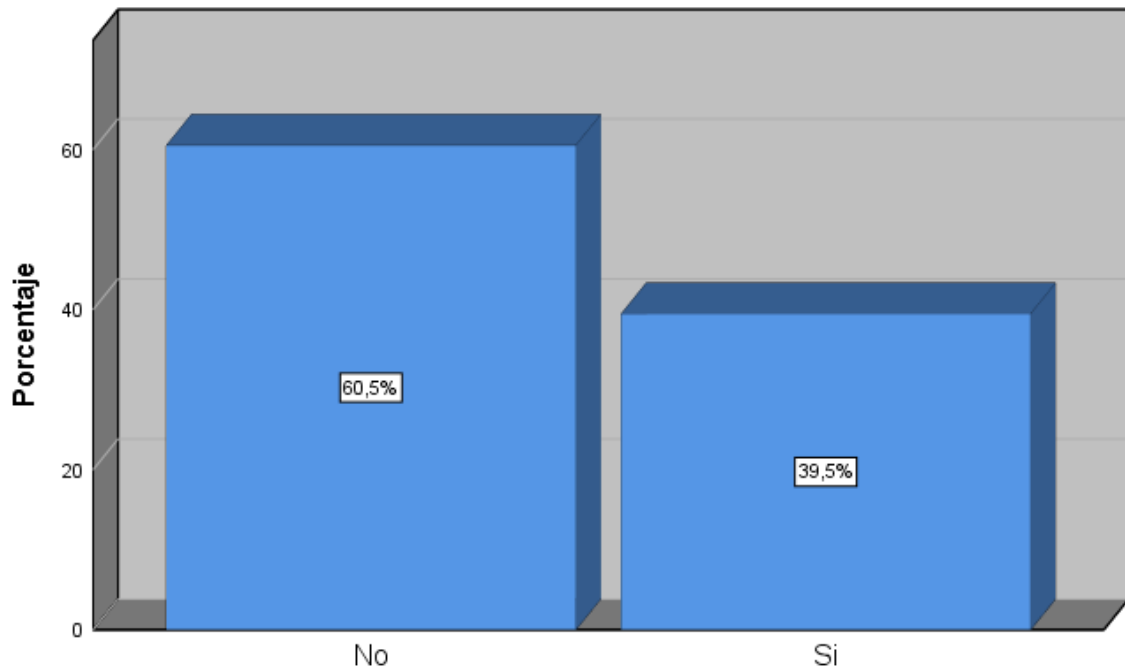
De ahí se precisa que los factores musculares y biomecánicos tienen incidencia en la rotura del LCA, el estudio anterior establece haber encontrado evidencia de su alcance en el deportista, condicionado también con el estado del terreno, lo que genera un doble esfuerzo, más riesgo en el desarrollo de entrenamiento y ejecución de actividades deportivas, por lo que, forman parte de estudio y serán validados como factores de riesgo en esta muestra.

- Factores psicosociales

**Tabla 12.**

*Asistencia a terapias de los deportistas*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	23	60,5
Si	15	39,5
Total	38	100



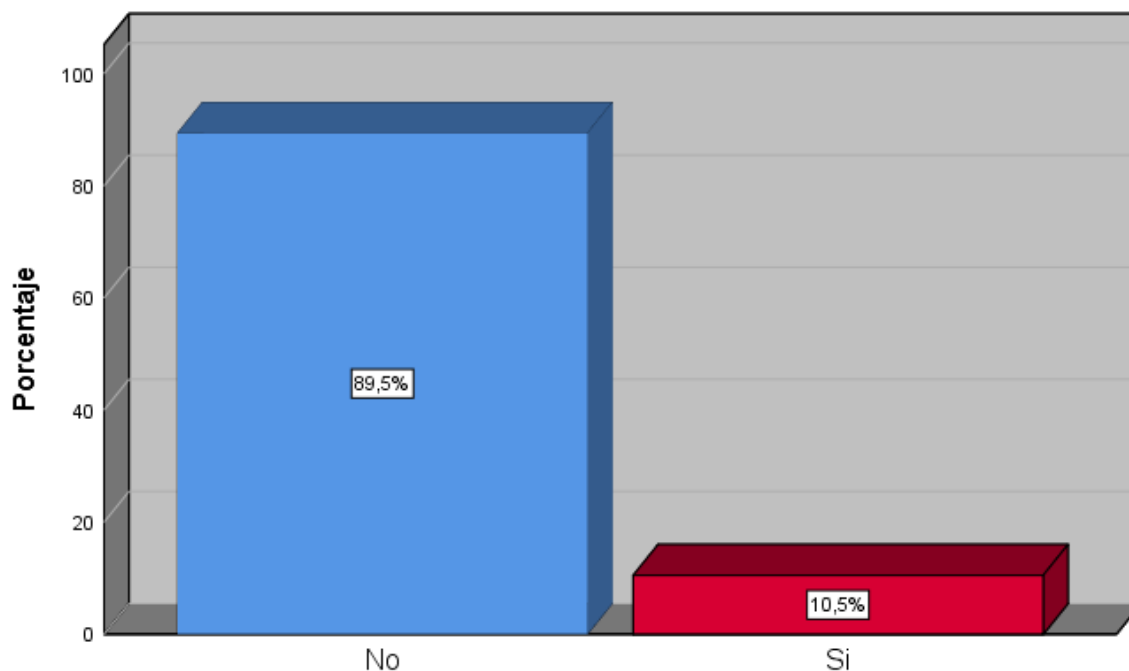
**Figura 12.** *Asistencia a terapias de los deportistas*

Se obtuvo que, el 39.5% de los deportistas estudiados asistieron a terapias, es una métrica que puede marcar a esta variable como un factor de riesgo.

**Tabla 13.**

*Problemas de disciplina del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	34	89,5
Si	4	10,5
Total	38	100



**Figura 13.** *Problemas de disciplina del deportista*

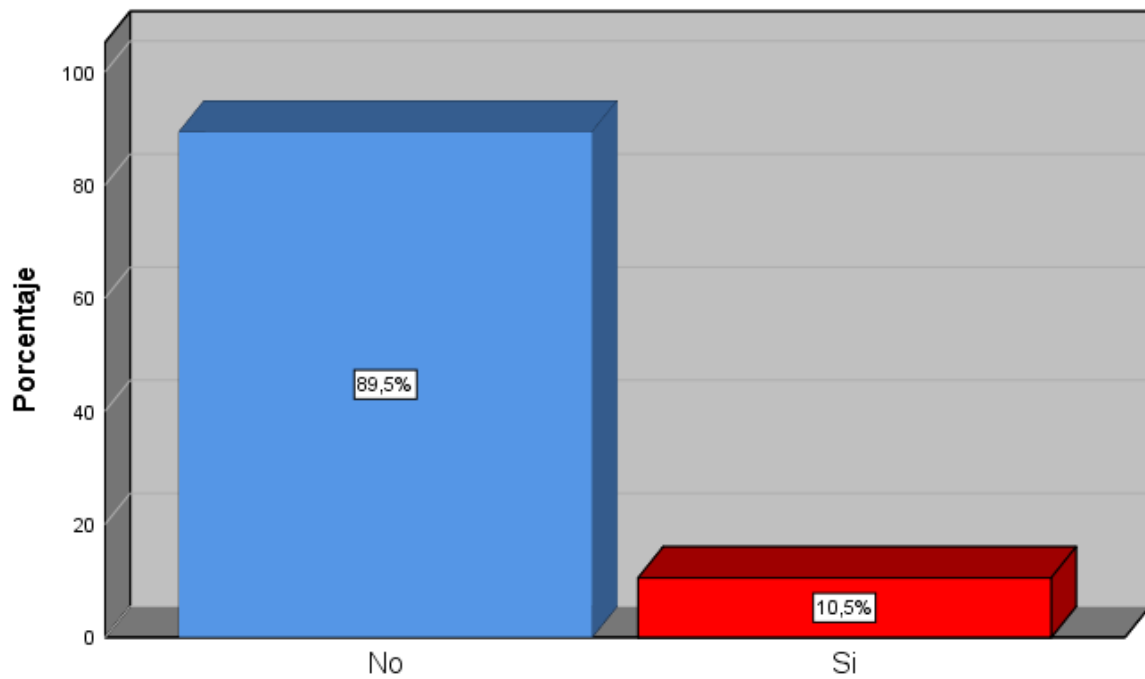
El 10.5% de los deportistas registrados con lesión en LCA precisaron haber tenido problemas de disciplina y una de las causas principales para sufrir lesiones a nivel psicológico es falta o problemas de disciplina, por lo que, puede ser un factor de riesgo. En cuanto a los estudios previo registrados en el presente trabajo, no se registra la validación de dichas variables como factores netos asociados a la rotura de LCA en deportistas, porque generalmente se tiene que los aspectos que pueden influir deben ser netamente físicos y no psicológicos, por lo que este estudio se valida dicha hipótesis, ya que en esta muestra no hay evidencia de que las lesiones en los deportistas sean influidos por aspectos psicológicos.

- Factores genéticos

**Tabla 14.**

*Enfermedades hereditarias del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	34	89,5
Si	4	10,5
Total	38	100



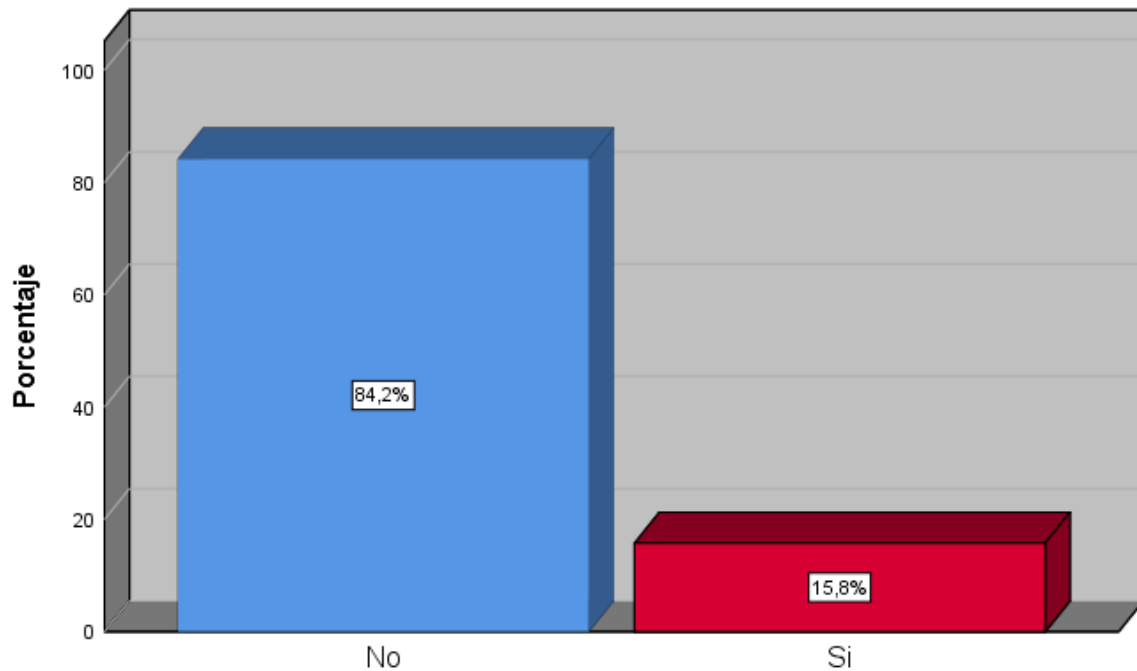
**Figura 14.** *Enfermedades hereditarias del deportista*

De lo procesado el 10.5% de los deportistas encuestados con lesión en LCA tienen enfermedades hereditarias, mientras que, el complemento no registró tener alguna.

**Tabla 15.**

*Enfermedades de niño del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	32	84,2
Si	6	15,8
Total	38	100



**Figura 15.** *Enfermedades de niño del deportista*

Según lo establecido por Contreras (2019) obtuvo encontró que hay problemas en las dimensiones Calidad de vida (35,5) y Función deportiva y recreativa (47,6), los que entrenaban 6 veces por semana, presentaron problemas de Calidad de vida (43,7), en los tenían rotura de LCA presentaron serios problemas de Calidad de vida (21), de Función deportiva y de recreo (25,00), de acuerdo al IMC en los de peso normal, presentaron problemas en la calidad de vida (42) y en la función deportiva (52); finalmente, con los antecedentes familiares presentan problemas de calidad de vida (37,6) y en la función deportiva (48) (26).

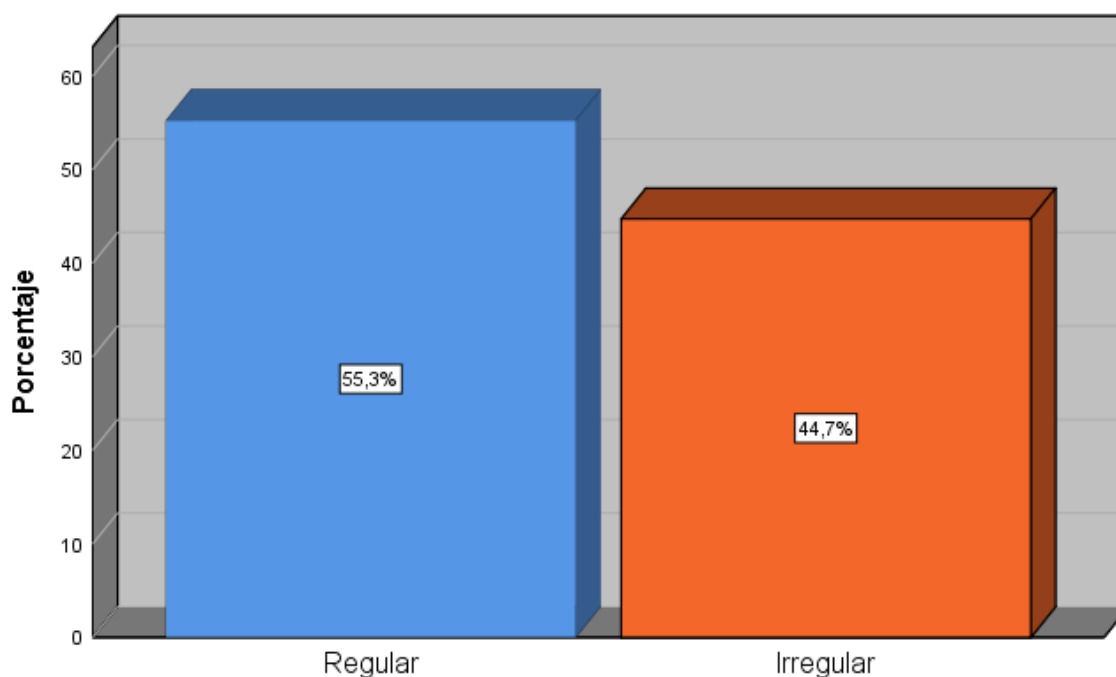
Para el caso se ha obtenido que el 15.8% de los deportistas encuestados precisaron haber tenido enfermedades de niño, por lo que, es necesario revisar si es un atenuante para una lesión en LCA, analizando en conjunto, los antecedentes familiares pueden condicionar la calidad del entrenamiento del deportista y más aún tienen influencia en la función deportiva y recreativa, asimismo, esto repercute en el desarrollo de una lesión o rotura en el LCA.

**Objetivo específico 2: Caracterizar los factores de riesgo extrínsecos que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023.**

**Tabla 16.**

*Interacción calzada-suelo del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Regular	21	55,3
Irregular	17	44,7
Total	38	100



**Figura 16.** *Interacción calzada-suelo del deportista*

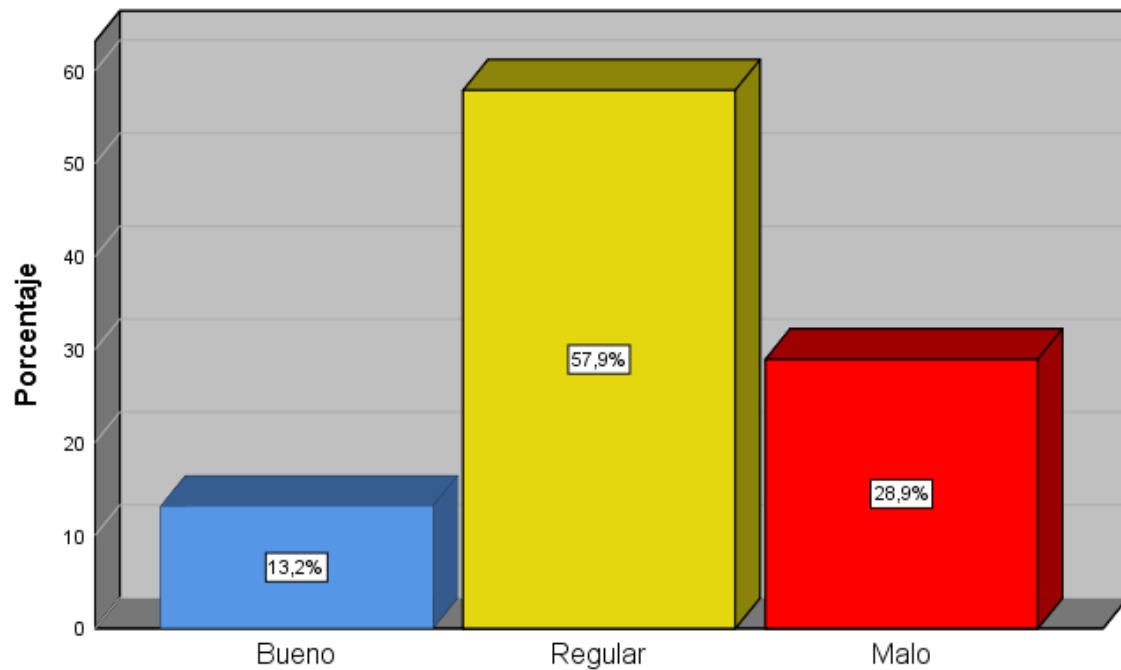
De acuerdo a lo respondido por el 44.7% de los deportistas, al momento de la lesión la interacción calzada-suelo es irregular, lo que puede ser un atenuante o un factor de la lesión en LCA.

**Tabla 17.**

*Estado metereológico del día de la lesión del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	5	13,2

Regular	22	57,9
Malo	11	28,9
Total	38	100



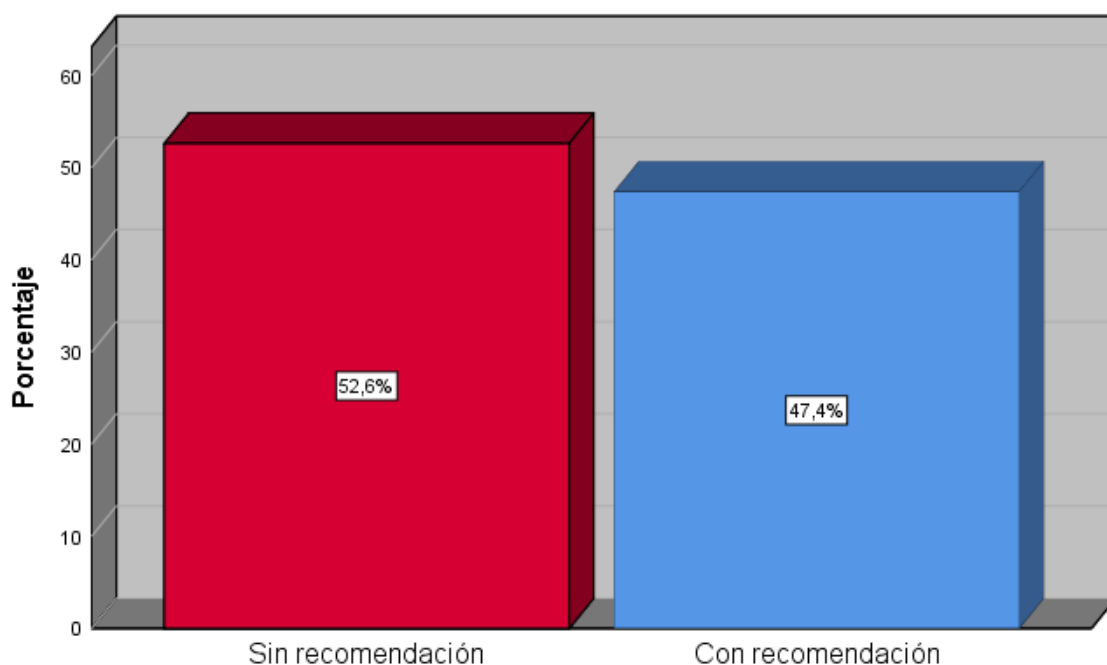
**Figura 17.** Estado metereológico del día de la lesión del deportista

El estado meteorológico del espacio de interacción es importante para el deportista y según la teoría puede aumentar el riesgo de una lesión, por lo que, el 28.9% de los encuestados durante su lesión en LCA establecieron un nivel malo de estado metereológico.

**Tabla 18.**

*Tipo de calzado del deportista*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Sin recomendación	20	52,6
Con recomendación	18	47,4
Total	38	100



**Figura 18.** *Tipo de calzado del deportista*

El 52.6% de los deportistas con lesión en LCA encuestados usaron calzado sin recomendación, por lo que, puede ser un factor de riesgo para una lesión durante las prácticas deportivas.

Con respecto a lo precisado por Ruesta (2019) quién estableció los factores asociados a las lesiones deportivas, los intrínsecos son: el calentamiento previo, el contacto personal y la intensidad; y los factores extrínsecos son: condiciones del campo, y lesiones previas (27), lo que refuerza el resultado descriptivo encontrado respecto a las condiciones del espacio de práctica.

Referenciando a Pacheco (2018) quién planteó establecer factores de riesgo de las lesiones deportivas, estudio a 55 jugadores lesionados, los factores de riesgo externo son los implementos deportivos inadecuados (55,6%), calzado inadecuado (44,4%), el sobre esfuerzo físico (40%), falta de estiramiento (32,7%) y la falta de calentamiento (27,3%); los factores de riesgo internos son la disminución de fuerza de aductores (72,2%), dorsiflexión disminuida (44,5%), acortamiento de isquiotibiales (33,3%), hiperlordosis lumbar (38,9%), y finalmente, la disminución de fuerza en isquiotibiales (27,8%) (29), donde se valida la existencia de factores extrínsecos determinantes.

**Objetivo general: Determinar los factores de riesgo que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023.**

**Tabla 19.**

*Rotura de LCA en deportistas*

Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Leve	18	47,4
Regular	18	47,4
Grave	2	5,2
Total	38	100



**Figura 19.** *Rotura de LCA en deportistas*

De acuerdo a lo procesado, el 5.3% de los deportistas con rotura de LCA tuvo un alcance de nivel grave, mientras que, el 47% fue leve o regular, de ahora en adelante se buscará los factores de riesgo asociados a la rotura de LCA.

El procedimiento estadístico planteado para determinar los factores de riesgo de las lesiones en LCA en deportistas implica aplicar un análisis de correspondencias múltiples cuyo objetivo es discriminar en primera instancia variable que no contribuyen en la variable principal, por ello en primer lugar, se procede a establecer las variables con mayor contribución en la variable principal

acompañado de un gráfico bidimensional por dimensiones, en segundo lugar, se vuelve aplicar un análisis correspondencia múltiple entre LCA y las variables identificadas; finalmente, una vez identificadas las variables se procede a aplicar un análisis de asociación conjunta para validar que sean factores de riesgo de las lesiones en LCA, a continuación se presentan los resultados.

### **FASE 1: Análisis discriminante y de correspondencia por dimensiones**

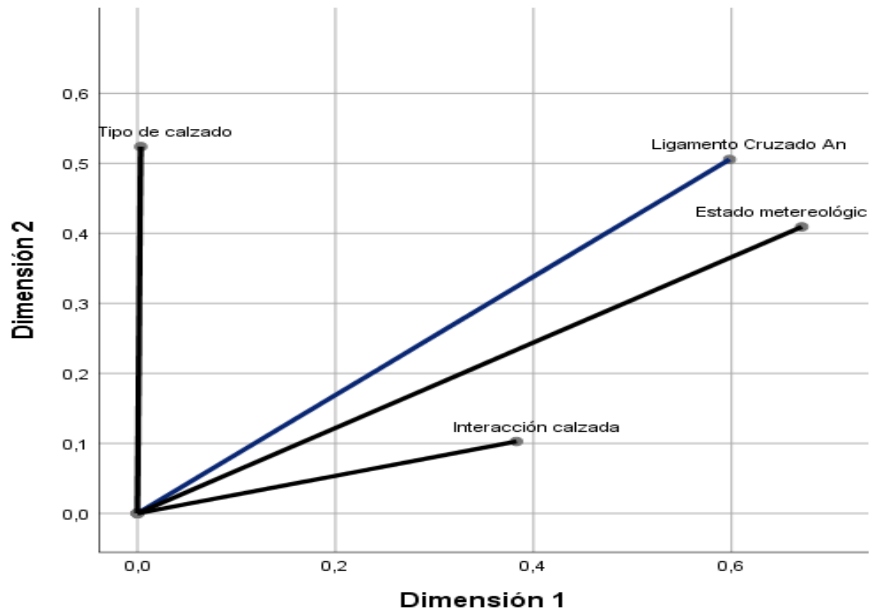
#### **- Factores extrínsecos**

**Tabla 20.**

*Análisis discriminante de los factores extrínsecos de las lesiones LCA en deportistas*

<b>Factores extrínsecos</b>	<b>Ligamento Cruzado Anterior</b>	<b>Interacción calzada-suelo</b>	<b>Estado metereológico</b>	<b>Tipo de calzado</b>
<b>Ligamento Cruzado Anterior</b>	1	<b>0,277</b>	<b>0,361</b>	-0,066
<b>Interacción calzada-suelo</b>	<b>0,277</b>	1	<b>0,373</b>	<b>0,324</b>
<b>Estado metereológico</b>	<b>0,361</b>	<b>0,373</b>	1	-0,039
<b>Tipo de calzado</b>	-0,066	<b>0,324</b>	-0,039	1
<b>Alfa de Cronbach</b>			0,852	

En primer lugar, el análisis tiene una confianza del 0.852 (85.2%), las cantidades resaltadas precisan la contribución o importancia de una variable respecto a otra, la interacción calzada-suelo contribuye en un 27.7% y el estado metereológico en 36.1%, sin embargo, el tipo de calzado que no tiene una contribución alta en LCA si tienen en la interacción calzada-suelo, por lo que, se validará con el gráfico siguiente la selección de los tres factores extrínsecos.



**Figura 20.** Análisis de correspondencia de los factores extrínsecos de las lesiones LCA en deportistas

Como se observa las tres variables precisan contribución en la lesión LCA, por lo mismo, las tres variables pasan a la etapa de evaluación de asociación.

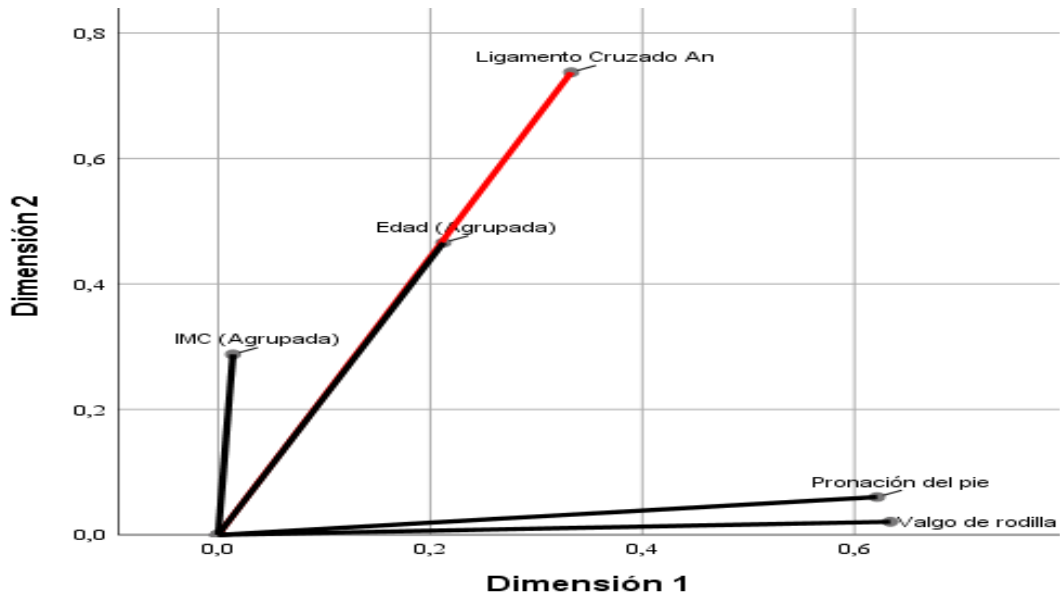
- Factores intrínsecos
- Factores anatómicos

**Tabla 21.**

Análisis discriminante de los factores anatómicos de las lesiones LCA en deportistas

Factores anatómicos	Ligamento Cruzado Anterior	IMC	Valgo de rodilla	Pronación del pie	Edad
Ligamento Cruzado Anterior	1	0,01	<b>0,141</b>	<b>0,333</b>	0,063
IMC	0,01	1	-0,02	<b>0,221</b>	-0,013
Valgo de rodilla	<b>0,141</b>	-0,02	1	<b>0,49</b>	<b>0,279</b>
Pronación del pie	<b>0,333</b>	<b>0,221</b>	<b>0,49</b>	1	0,268
Edad	0,063	-0,013	<b>0,279</b>	0,268	1
<b>Alfa de Cronbach</b>				0,834	

En primer lugar, el análisis tiene una confianza del 0.834 (83.4%), las cantidades resaltadas precisan la contribución o importancia de una variable respecto a otra, el valgo de rodilla contribuye en un 14.1% y la pronación del pie en 33.3%, sin embargo, el IMC y la edad no tienen una contribución alta en LCA, pero, si tienen en la pronación del pie y valgo de rodilla respectivamente, por lo que, se validará con el gráfico siguiente la selección de los tres factores extrínsecos.



**Figura 21.** Análisis de correspondencia de los factores anatómicos de las lesiones LCA en deportistas

De acuerdo al gráfico la edad y el IMC son las variables con mayor asociación y contribución en la variable LCA, a diferencia de las demás variables que tienen conexión entre ellas, pero, no es determinante en la variable principal.

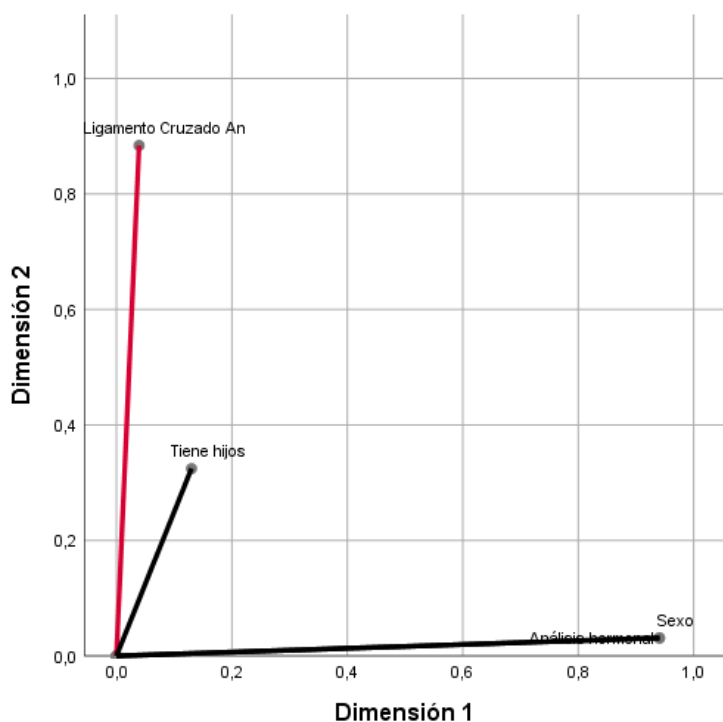
- Factores hormonales

**Tabla 22.**

Análisis discriminante de los factores hormonales de las lesiones LCA en deportistas

Factores hormonales	Ligamento Cruzado Anterior	Sexo	Análisis hormonal	Tenencia de hijos
Ligamento Cruzado Anterior	1	0,023	0,023	<b>0,19</b>
Sexo	0,023	1	1	<b>0,17</b>
Análisis hormonal	0,023	1	1	<b>0,17</b>
Tenencia de hijos	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	1
Alfa de Cronbach			0,828	

Los valores obtenidos tienen una confianza del 82.8%, pero, los valores de contribución son menores al 20%, por lo que, es esperable que ninguna de las variables se identificara como un factor de riesgo.



**Figura 22.** *Análisis de correspondencia de los factores hormonales de las lesiones LCA en deportistas*

De acuerdo a lo obtenido, la tenencia de hijos es un posible factor de riesgo de la lesión de LCA ya que tiene la mayor contribución y visualmente es la más cercana y asociada a dicha variable.

- Factores neuromusculares y biomecánicos

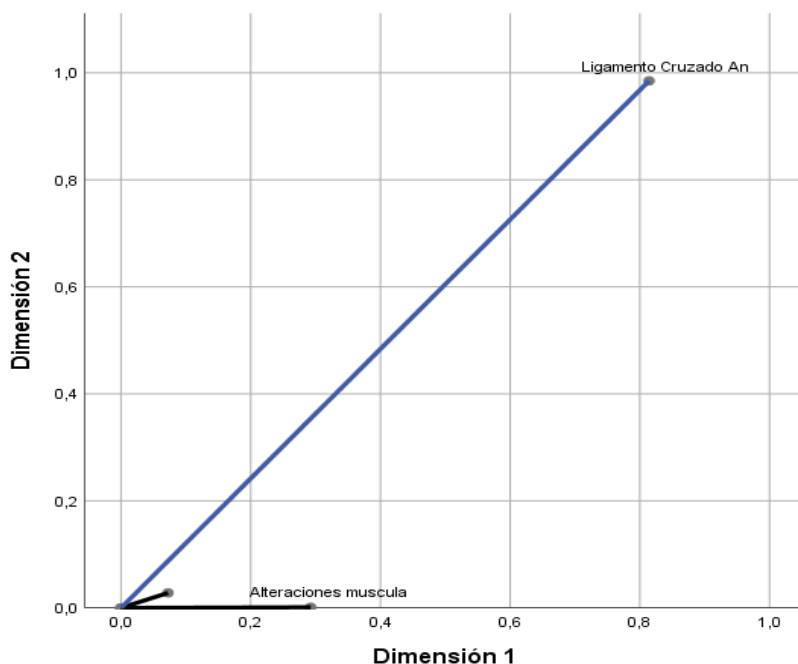
**Tabla 23.**

*Análisis discriminante de los factores neuromusculares y biomecánicos en LCA en deportistas*

<b>Factores neuromusculares y biomecánicos</b>	<b>Alteraciones musculares</b>	<b>Intervenciones quirúrgicas</b>	<b>Ligamento Cruzado Anterior</b>
<b>Alteraciones musculares</b>	1	<b>0,369</b>	<b>0,16</b>
<b>Intervenciones quirúrgicas</b>	<b>0,369</b>	1	-0,031
<b>Ligamento Cruzado Anterior</b>	<b>0,16</b>	-0,031	1
<b>Alfa de Cronbach</b>			<b>0,789</b>

La confianza del análisis es de 78.9%, ninguna variable tiene una contribución mayor a 20%, por lo que, será crucial el análisis visual de siguiente

gráfico, cabe resaltar que las otras dos variables: alteraciones neurológicas y diabetes no han sido ingresadas porque no hay ningún registro positivo.



**Figura 23.** Análisis de correspondencia de los factores neuromusculares y biomecánicos en LCA en deportistas

De acuerdo al gráfico de correspondencias ninguna variable tiene contribución significativa en la lesión LCA.

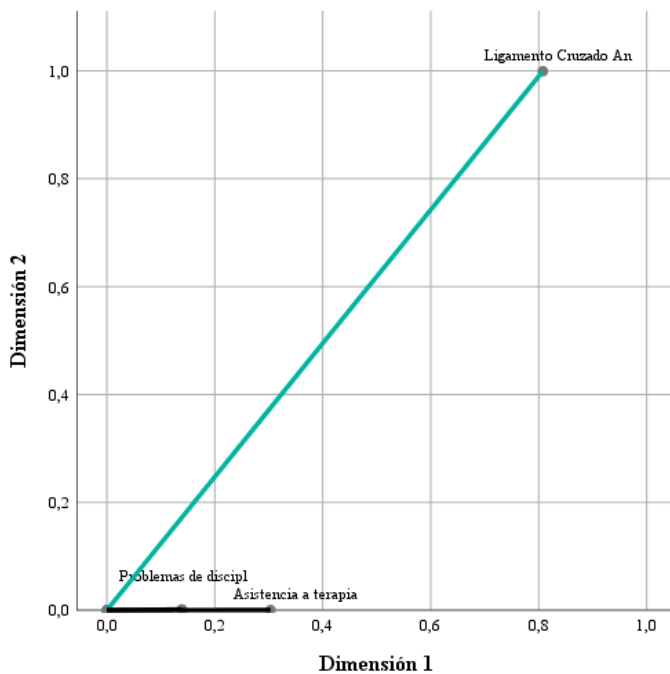
- Factores psicosociales

**Tabla 24.**

*Análisis discriminante de los factores psicosociales en LCA en deportistas*

Factores psicosociales	Ligamento Cruzado Anterior	Asistencia a terapias	Problemas de disciplina
Ligamento Cruzado Anterior	1	<b>0,198</b>	0,079
Asistencia a terapias	<b>0,198</b>	1	<b>0,249</b>
Problemas de disciplina	0,079	<b>0,249</b>	1
<b>Alfa de Cronbach</b>		<b>0,797</b>	

Según lo obtenido la variable LCA está más asociado al factor asistencia a terapias (19.8%) la misma que a su vez está más asociada a problemas de disciplina, por lo que, la gráfica certificará si son posibles factores de riesgo.



**Figura 24.** *Análisis de correspondencia de los factores psicosociales en LCA en deportistas*

De acuerdo a lo obtenido ninguna variable psicosocial propuestas no tienen asociación ni contribución directa en la variable LCA.

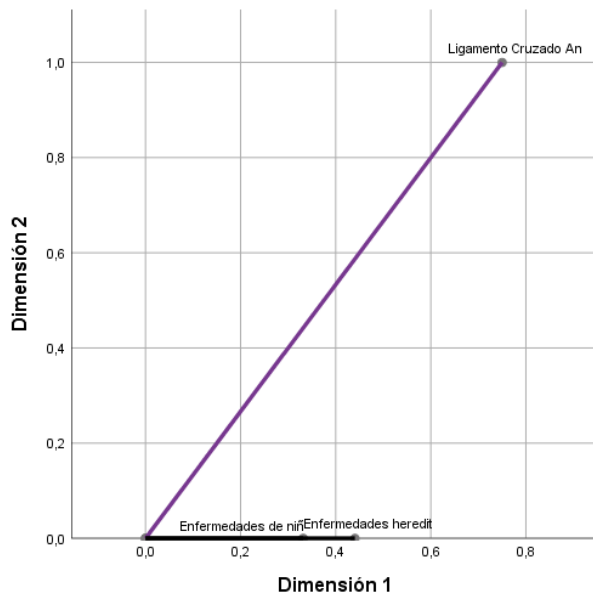
- Factores genéticos

**Tabla 25.**

*Análisis discriminante de los factores genéticos en LCA en deportistas*

<b>Factores genéticos</b>	<b>Ligamento Cruzado Anterior</b>	<b>Enfermedades hereditarias</b>	<b>Enfermedades de niño</b>
<b>Ligamento Cruzado Anterior</b>	1	<b>0,316</b>	<b>0,233</b>
<b>Enfermedades hereditarias</b>	<b>0,316</b>	1	<b>0,322</b>
<b>Enfermedades de niño</b>	<b>0,233</b>	<b>0,322</b>	1
Alfa de Cronbach		0,823	

Según las valoraciones obtenidas con un 82.3% de confianza, las contribuciones de las variables propuestas como factores genéticos tienen una contribución superior al 23%, por lo que, se esperaría que ambas sean identificadas como factores de riesgo.



**Figura 25.** *Análisis de correspondencia de los factores genéticos en LCA en deportistas*

De acuerdo a lo obtenido, pese a las puntuaciones discriminantes positivas, el análisis de correspondencia no establece que las variables propuestas sean factores de riesgo.

## FASE 2: Análisis discriminante y de correspondencia general

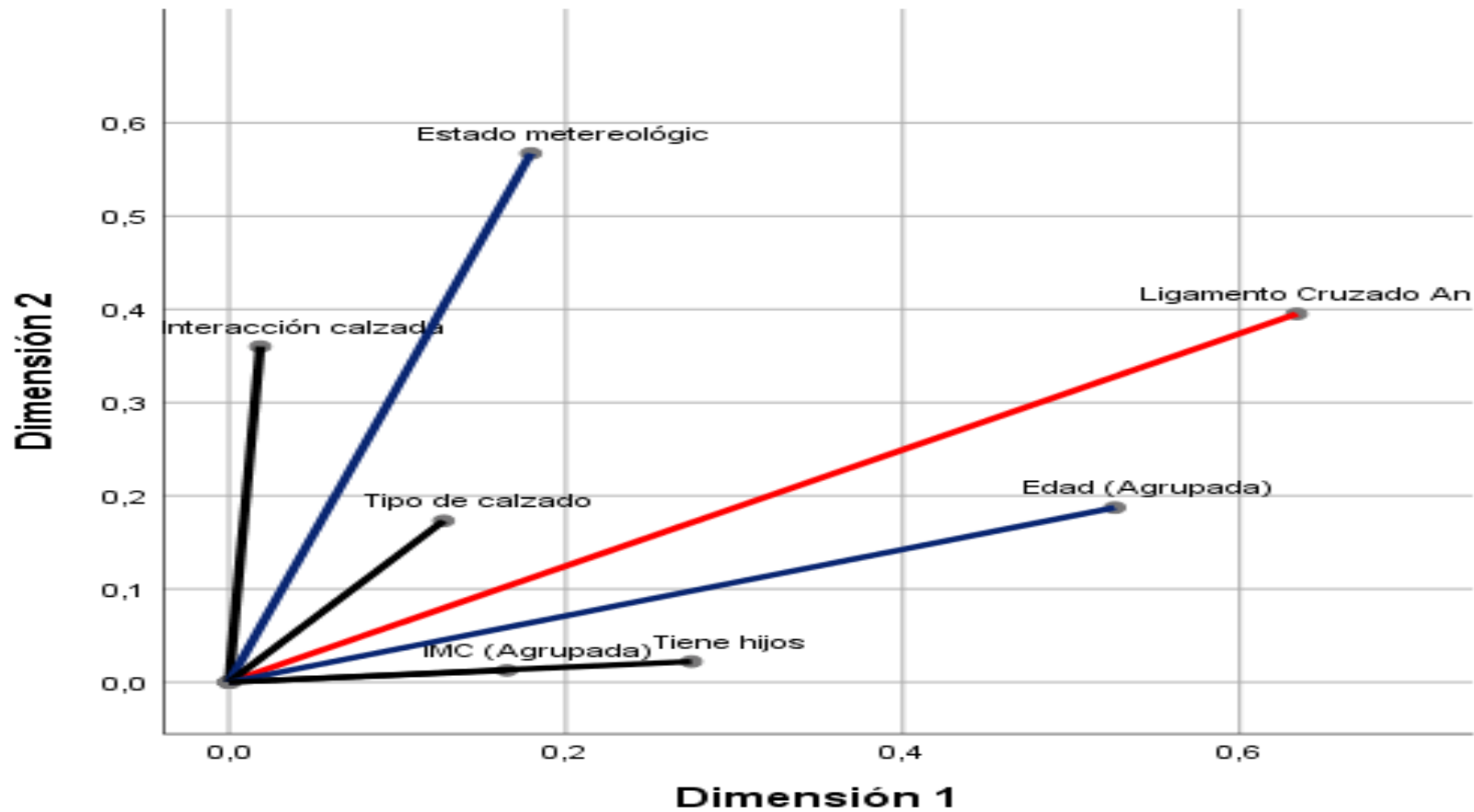
Los factores extrínsecos serán considerados en esta fase adicionalmente, el IMC, la edad y la tenencia de hijos, para establecer si son factores de riesgo de la lesión en LCA y finalmente, se aplicará las pruebas de significancia para certificarlo estadísticamente.

**Tabla 26.**

Análisis discriminante de los factores de riesgo asociados a la lesión LCA en deportistas

Factores de riesgo	Ligamento Cruzado Anterior	Interacción calzada-suelo	Estado metereológico	Tipo de calzado	IMC	Edad	Tiene hijos
Ligamento Cruzado Anterior	1	0,127	0,31	0,244	0,185	0,329	0,26
Interacción calzada-suelo	0,127	1	0,269	-0,324	0,042	0,003	-0,021
Estado metereológico	<b>0,31</b>	0,269	1	0,213	0,026	0,018	-0,097
Tipo de calzado	0,244	-0,324	0,213	1	0,078	0,08	0,129
IMC	0,185	0,042	0,026	0,078	1	0,294	0,107
Edad	<b>0,329</b>	0,003	0,018	0,08	<b>0,294</b>	1	<b>0,459</b>
Tiene hijos	0,26	-0,021	-0,097	0,129	0,107	0,459	1
	<b>Alfa de Cronbach</b>			0.845			

Analizando los resultados se tiene que, las variables con una contribución superior al 30% son el estado metereológico y la edad, asociados a estos factores se tiene al IMC y a la tenencia de hijos, por lo que, se concluye con un 84.5% que, como factor extrínseco principal es el estado metereológico y como factor intrínseco principal es la edad; sin embargo, se realizará una validación visual de los mismos y una certificación estadística para finalizar el procesamiento.



**Figura 26.** Análisis de correspondencia de los factores genéticos en LCA en deportistas

De acuerdo al análisis de correspondencia visual, se ratifica que la edad y el estado meteorológico son los factores de riesgo principales, sin embargo, se procederá a validar hipótesis de asociación, para verificar si alguna de las variables tiene asociación directa con la variable pese a su contribución.

## Pruebas de hipótesis:

Ho: Las no están asociadas directamente.

Ha: Las variables están asociadas directamente.

Significancia:0.05

### Tabla 27.

*Análisis de asociación Chi-cuadrado para determinar factores de riesgo*

<b>Indicadores</b>	<b>Chi-cuadrado</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. asintótica</b>
Ligamento Cruzado Anterior	13,474	2	<b>0,001</b>
Estado metereológico	11,737	2	<b>0,003</b>
Edad	25,316	2	<b>0,001</b>
Interacción calzada-suelo	0,421	1	0,516
Tipo de calzado	0,105	1	0,746
Tiene hijos	3,789	1	<b>0,052</b>
IMC	5,158	1	<b>0,023</b>

La hipótesis que nos interesa certificar es la hipótesis alterna Ha, misma que se evidenciará estadísticamente si es menor a 0.05, en vista de ello, los cuatro factores de riesgo son el factor extrínseco Estado metereológico y los factores intrínsecos Edad, IMC y el tener hijos, por lo tanto, se concluye que, dichas variables pueden influir directamente en la obtención de una lesión o rotura en LCA, según la muestra estudiada, los 38 deportistas entre 15 a 30 años del Centro LyC-Fisioterapia.

Considerando el estudio de Peredo F., Marín R., y Mecías M. (2022) donde tuvieron por propósito conocer algunos de los factores de riesgo de la lesión de LCA en futbolistas, donde la competición resultó ser más lesiva que el entrenamiento (H: 88,5%; M: 77,8%), siendo la primera parte del partido donde más lesiones hubo (H: 47,8%; M: 66,7%), se encontró que con un 87% en hombres y 100% en mujeres, las lesiones se produjeron sobre hierba artificial; además, las lesiones se produjeron sin contacto (H:73,9%; M:77,8%) (21), por lo que, este estudio valida al estado metereológico del espacio deportivo como factor de riesgo.

Esto está validado también por el estudio de Vargas (2018) quién descubrió que las lesiones son causadas por factores intrínsecos, como la intensidad de los entrenamientos, la planificación preventiva y también la superficie en la que se

desenvuelve como factores extrínsecos (28), por lo que, es importante también considerar el tipo de calzado, ya que, dependiendo de ello, se debe usar un tipo de calzado en particular para una mejor interacción, calzado-suelo.

Finalmente, analizando el estudio de Jaquehua B. (2020) obtuvo que, el 38.89% de lesionados tuvo un promedio de 36 años, el 47.22% tuvo una lesión meniscal, seguida de lesiones en los cóndilos femorales (8.33%); también el 86.11% no tuvo una comorbilidad crónica asociada, por otro lado, la rodilla derecha fue la más lesionada; y en el 86% de los casos la causa de la lesión fue de tipo traumática (25), esto valida que los factores genéticos no tienen influencia directa y si lo es la edad, como factor crucial en la rotura de LCA.

## **V. CONCLUSIONES.**

- De los factores de riesgo propuestos se determinó que el factor extrínseco de la rotura de Ligamento Cruzado Anterior es el estado metereológico del terreno de deporte y los factores intrínsecos son la edad, IMC y el tener hijos debido a la evidencia estadística presentada ( $p < 0.05$ ).

- En cuanto a los factores intrínsecos, el 68.4% de los deportistas presenta un peso normal, el 71.1% tienen edades entre 25 y 30 años, por otro lado, el 73.7% registran valgo de rodilla, sin embargo, más del 90% no registran pronación en el pie, el 95% son hombres, de ahí que, el 95% precisa un análisis hormonal regular. Por otro lado, el 34.2% tiene hijos, además se tiene que, el 71.1% registra tener alguna alteración muscular; todos los deportistas registrados no tienen diabetes; ninguno presenta alteraciones neurológicas; el 95% de dichos deportistas durante su lesión no registraron intervenciones quirúrgicas previas, el 39.5% asistieron a terapias y el 10.5% precisaron haber tenido problemas de disciplina, también el 10.5% tienen enfermedades hereditarias, y finalmente, el 15.8% tuvieron enfermedades de niño.

- Respecto a los factores extrínsecos, el 44.7% de los deportistas al momento de la lesión la interacción calzada-suelo es irregular, lo que puede ser un atenuante o un factor de la lesión en LCA, el 28.9% de los encuestados durante su lesión en LCA establecieron un nivel malo de estado metereológico, finalmente, el 52.6% de los deportistas con lesión en LCA encuestados usaron calzado sin recomendación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la institución en estudio utilizar el resultado para crear un protocolo de riesgo o antecedentes para analizar los casos de roturas o lesiones LCA.
- Se recomienda plantear esta investigación con diseño longitudinal y en una muestra, más grande para validar los factores de riesgo encontrados en este estudio.
- Se recomienda plantear esta investigación a nivel estadístico con la variación de no buscar factores de riesgo, son, medir las estrategias como factores que mejoran la situación del paciente en tratamientos de rotura o lesiones en el LCA, para determinar la mejor opción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pons F. Rotura del ligamento cruzado anterior, ¿qué se puede hacer desde el deporte?, prevención y recuperación. NPunto. 2021; 10(42).
2. Suárez PG. Investigación bibliográfica sobre los factores de riesgo que involucran en la lesión del ligamento cruzado anterior en deportistas jóvenes. Tesis de grado en terapia física. Universidad Central del Ecuador.
3. Samitier G. Centro Médico Quirónsalud Aribau. [Online]; 2022. Disponible en: <https://www.quironsalud.es/es/comunicacion/notas-prensa/rotura-ligamento-cruzado-anterior-epidemia-deportista>.
4. Teruel A. Lesiones de ligamento cruzado anterior: una amenaza para el futbol femenino. [Online]; 2022. Disponible en: <https://barcainnovationhub.com/es/lesiones-de-ligamento-cruzado-anterior-una-amenaza-para-el-futbol-femenino/>.
5. Camacho A, Guillén J. Cuídate plus. [Online]; 2022. Disponible en: <https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/2022/05/18/frecuente-rotura-ligamento-cruzado-anterior-179783.html>.
6. Aponte N. Programas de entrenamiento y efectos sobre la prevención de lesiones en deportistas femeninas. Trabajo final integrador. La Plata: Universidad Nacional de la Plata.
7. López D. Cirugía Ortopédica y Traumatología Deportiva. [Online]; 2022. Disponible en: <https://doctorlopezcapape.com/traumatologia-y-medicina-deportiva/rotura-del-ligamento-cruzado-anterior-de-la-rodilla?it=traumatologia-deportiva-rotura-ligamento-cruzado-anterior-rodilla.php>.
8. Sociedad Colegiada de Fisioterapia. BUPA. [Online]; 2021. Disponible en: <https://www.bupalud.com/salud/lesiones-rodilla>.
9. Evans J, Jeffery N. Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries. National Library of Medicine. 2022; 1(1).
10. Seil R, Pioger C, Siboni R, Amendola A, Mouton C. The anterior cruciate ligament injury severity scale (ACLISS) is an effective tool to document and categorize the magnitude of associated tissue damage in knees after primary ACL injury and reconstruction. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023; 1(1).
11. Hasani S, Feller JA, Webster KE. Familial Predisposition to Anterior Cruciate Ligament Injury: A Systematic Review with Meta-analysis. Sports Medicine. 2022; 52(1): p. 2657–2668.

12. Abulhasan J, Grey M. Anatomy and Physiology of Knee Stability. *Journal of functional morphology and kinesiology*. 2017; 2(4).
13. Eschweiler J, Li J, Quack V, Rath B, Baroncini A, Hildebrand F, et al. Anatomy, Biomechanics, and Loads of the Wrist Joint. *Life*. 2022; 12(2).
14. Evans L, Pitsillides A. Structural clues to articular calcified cartilage function: A descriptive review of this crucial interface tissue. *Journal of Anatomy*. 2022; 241(4): p. 875-895.
15. Vignes H, Conzatti G, Hua G, Benkirane-Jessel N. Meniscus Repair: From In Vitro Research to Patients. *Organoids*. 2022; 1(2).
16. Gupta G, Kumar P, Rani S, Kumari A. Morphological study of the menisci of the knee joint in human cadaver in Jharkhand population. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2022; 1(1).
17. Wang S, Kazunori H, Shunsuke K, Shinya O. Biomechanical effects of medial meniscus radial tears on the knee joint during gait: A concurrent finite element musculoskeletal framework investigation. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2022; 1(1).
18. Chandler F, Margaret A, Hubbard J. National Library of Medicine. [Online]; 2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519534/>.
19. Zou L, Zou Y, Wang Y. A Meta-Analysis of Systemic Evaluation of Knee Ligament Injury or Intervention of Knee Proprioceptive Function Recovery. *J Healthc Eng*. 2022; 1(1).
20. Peters A, Geraghty B, Bates K, Akhtar R, Readioff R, Comerford E. Ligament mechanics of ageing and osteoarthritic human knees. *Front. Bioeng. Biotechnol*. 2022; 10(1).
21. Piedade SR, Górios C, Migliorini F, Maffulli N. Combined anterior cruciate and lateral collateral ligaments reconstruction with ipsilateral hamstring autograft: surgical technique. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2022; 17(466).
22. Guo W, Wan T, Tan H, Fan G, Gao X, Liu P, et al. Anterior cruciate ligament deficiency versus intactness for outcomes in patients after unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Front. Bioeng. Biotechnol*. 2022; 10(1).
23. Webster K, Hewett T. Anterior Cruciate Ligament Injury and Knee Osteoarthritis: An Umbrella Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2022; 32(2).

24. Gerami M, Haghi F, Pelarak F, Mousavibaygei S. Anterior cruciate ligament (ACL) injuries: A review on the newest reconstruction techniques. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2022; 11(3): p. 852-856.
25. Nakazoe Y, Yonekura A, Takita H, Miyaji T, Okazaki N, Chiba K, et al. Differences in the flexion and extension phases during kneeling investigated by kinematic and contact point analyses: a cross-sectional study. *J Orthop Surg Res*. 2022; 17(192).
26. Fang C, Luan Y, Wang J, Shao L, Qu T, Cheng C. Moderate External Rotation of Tibial Component Generates More Natural Kinematics Than Internal Rotation After Total Knee Arthroplasty. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2022; 10(1).
27. Liu L, Liu H, Zhen Z, Zheng Y, Zhou X, Raithel E, et al. Analysis of Knee Joint Injury Caused by Physical Training of Freshmen Students Based on 3T MRI and Automatic Cartilage Segmentation Technology: A Prospective Study. *Frontiers in Endocrinology*. 2022; 13(1).
28. Chia L, De Oliveira D, Whalan M, Mckay M, Sullivan J, Fuller C, et al. Epidemiology of gradual-onset knee injuries in team ball-sports: A systematic review with meta-analysis of prevalence, incidence, and burden by sex, sport, age, and participation level. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2022; 25(10).
29. Alexandru M, Antoniac L, Niculescu M, Paltanea G, Raiciu A, Dura H, et al. Treatment of Knee Osteochondral Fractures. *Healthcare*. 2022; 10(6).
30. Hecker A, Schmaranzer F, Huber C, Maurer J, Egli R, Eberlein S, et al. Treatment of Knee Dislocation With Primary Repair and Suture Augmentation: A Viable Solution. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2022; 10(11).
31. Whittaker J, Losciale J, Juhl C, Bloch J, Lundberg M, Truong L, et al. Risk factors for knee osteoarthritis after traumatic knee injury: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies for the OPTIKNEE Consensus. *British journal of Sports Medicine*. 2022; 56(24).
32. Gosnell G, Gerber B, Guyton G, Gould H. Playing Surface and Injury Risk: Artificial Turf Vs. Natural Grass. *Injury and Sports Medicine*. 2022; 1(1).
33. Nowak A, Kennelley G, Krabak B, Roberts W, Tenforde K, Tenforde A. Endurance athletes and climate change. *The Journal of Climate Change and Health*. 2022; 6(1).
34. Ramsey C, Lamb P, Ribeiro D. Factors Influencing Runner's Choices of Footwear. *Front. Sports Act. Living*. 2022; 1(1).

35. Dauty M, Crenn V, Louguet B, Grondin J, Menu P, Fouasson-Chailloux A. Anatomical and Neuromuscular Factors Associated to Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injury. *J Clin Med*. 2022; 11(5).
36. Domaradzki J, Koźlenia D. The performance of body mass component indices in detecting risk of musculoskeletal injuries in physically active young men and women. *PeerJ*. 2022; 10(1).
37. Sonkodi B, Bardoni R, Poór G. Osteoporosis in Light of a New Mechanism Theory of Delayed Onset Muscle Soreness and Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injury. *Int. J. Mol. Sci*. 2022; 1(23): p. 1-8.
38. Peyman S, Salimi M, Kheirollahi M, Mortazavi J, Akbari-Aghdam H. Anterior cruciate ligament injury and its postoperative outcomes are not associated with polymorphism in COL1A1 rs1107946 (G/T): a case–control study in the Middle East elite athletes. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2022; 17(462).
39. Huang Z, Cui J, Zhong M, Deng Z, Chen K, Zhu W. Risk factors of cartilage lesion after anterior cruciate ligament reconstruction. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. 2022; 10(1).
40. Hughes G, Dai B. The influence of decision making and divided attention on lower limb biomechanics associated with anterior cruciate ligament injury: a narrative review. *Sports Biomechanics*. 2023; 22(1).
41. Wang S. Biomechanical Analysis of the Human Knee Joint. *Journal of Healthcare Engineering*. 2022; 1(1).
42. Du T, Shi Y, Huang H, Liang W, Miao D. Current study on the influence of psychological factors on returning to sports after ACLR. *Heliyon*. 2022; 8(12).
43. Perini J, Lopes L, Matheus J, Araújo R, Alves L, Gomes C, et al. Influence of type I collagen polymorphisms and risk of anterior cruciate ligament rupture in athletes: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022; 23(154).
44. Sánchez G, Suárez P. Investigación bibliográfica sobre los factores de riesgo que involucran en la lesión del ligamento cruzado anterior en deportistas jóvenes [Trabajo de titulación modalidad a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física]. Universidad Central del Ecuador.
45. Llurda L. Análisis de la respuesta neuromuscular y la proyección del ángulo de la rodilla en el plano frontal en sujetos físicamente activos: implicaciones para la lesión de ligamento cruzado anterior [Tesis doctoral]. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya.

46. Peredo F, Marín R, Mecías M. Lesión de ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas cántabros. Análisis descriptivo de los factores de riesgo. *MLS Sport Research*. 2021; 1(1).
47. Ruíz J. Revisión: Factores de riesgo que aumentan la prevalencia de lesiones de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas [ Trabajo final de grado]. Río Negro: Universidad Nacional de Río Negro.
48. Chen Z, Li Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang J, Deng X, et al. Analysis of Visual Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury of Knee Joint. *J. Clin. Med*. 2022; 11(19).
49. Zambrano J. Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018. [Tesis para el título de Licenciado en Terapia Física]. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
50. Jaquehua B. Características epidemiológicas de lesión de ligamento cruzado anterior en la clínica Arequipa entre 2015-2019 [Tesis para el título profesional de Médico Cirujano]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
51. Contreras S. Valoración funcional en futbolistas de la categoría menores con lesiones de rodilla del club universitario de deportes Lima-2018 [Tesis para optar el título de Licenciado tecnólogo médico]. Lima: Universidad Alas Peruanas.
52. Ruesta H. Factores relacionados con lesiones deportivas en un equipo de fútbol de la categoría sub 17 de un club de Chiclayo, 2018 [Tesis para optar el título de Licenciado en Tecnología médica]. Chiclayo: Universidad Particular de Chiclayo.
53. Vargas R. Limitación funcional por lesiones de rodilla en pacientes que asisten al departamento de medicina física y rehabilitación del hospital regional de loreto durante el año 2017 [Tesis para optar el Título de Licenciado Tecnología (Médica-Terapia física)]. San Juan: Universidad Científica del Perú.
54. Pacheco W. Factores de riesgo asociados a lesiones deportivas en futbolistas de 13 a 17 años del Club Juan Aurich - Chiclayo 2018. [Tesis para optar el título de Tecnólogo médico]. Chiclayo.
55. Ñaupas H, Valdivia M, Palacios J, Romero H. Metodología de la investigación. Cuantitativa - Cualitativa y redacción de la tesis. 5th ed. Bogotá: Ediciones de la U; 2018.

56. Gallardo E. Metodología de la Investigación. Primera edición ed. Gallardo Echenique , Córdova Solís , editores. Huancayo-Perú: Universidad Continental; 2017.
57. Arias J. Proyecto de Tesis guia para la elaboración: Biblioteca Nacional del Perú; 2021.
58. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la Investigación México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.; 2018.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Matriz de consistencia

Preguntas	Objetivos	Variable Factores de riesgo de LCA / Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>Pregunta general:</b> ¿Cuáles son los factores de riesgo de la rotura de Ligamento Cruzado anterior en deportistas de 15 a 30 años del Centro LyC-Fisioterapia?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar los factores de riesgo que conllevan a la rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023;</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> Describir los factores de riesgo intrínsecos que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023.</p> <p>Caracterizar los factores de riesgo extrínsecos que conllevan a rotura de Ligamento Cruzado anterior a deportistas entre 15 a 30 años en el Centro LyC-Fisioterapia 2023.</p>	Factores de riesgo extrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interacción calzada-suelo.</li> <li>- Estado metereológico del suelo.</li> <li>- Tipo de calzado</li> </ul>	<p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Alcance:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental.</p> <p><b>Población:</b> 38 deportistas</p> <p><b>Muestra:</b> 38 deportistas</p> <p><b>Técnicas:</b> Análisis documental.</p> <p><b>Instrumentos:</b> planilla de datos.</p>
		Factores de riesgo intrínsecos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anatómicos</li> <li>- Hormonales</li> <li>- Neuromusculares y biomecánicos</li> <li>- Psicosociales</li> <li>- Genéticos</li> </ul>	

## ANEXO 2: Ficha de recolección de datos

### Instrumento de recolección

Código de paciente:

Indicadores		Alternativas
<b>Gravedad de lesión</b>	LCA	Leve Regular Grave
<b>Factores de riesgo</b>		
<b>Factores extrínsecos</b>	Interacción calzada-suelo	Regular Irregular
	Estado metereológico	Bueno Regular Malo
	Tipo de calzado	Con recomendación Sin recomendación
<b>Factores anatómicos</b>	IMC	Cantidad
	Edad	Cantidad
	Valgo de rodilla	Si No
	Pronación del pie	Si No
<b>Factores hormonales</b>	Sexo	Masculino Femenino
	Análisis hormonal	Regular Irregular
	Tiene hijos	Si No
<b>Factores neuromusculares y biomecánicos</b>	Alteraciones neurológicas	Si No
	Alteraciones musculares	Si No
	Diabetes	Si No
	Intervenciones quirúrgicas	Si No
<b>Factores psicosociales</b>	Asistencia a terapias	Si No
	Problemas de disciplina	Si No
<b>Factores genéticos</b>	Enfermedades hereditarias	Si No
	Enfermedades de niño	Si No

## ANEXO 3: Autorización de la institución



# CONSTANCIA

El que suscribe, **MARIA LAURA SOPLOPUCO RIVADENEIRA**, Administrador del Centro **L&C FISIOTERAPIA** de la ciudad de Chiclayo.

### HACE CONSTAR:

Que el Sr. **GILBERT ERNESTO SAMILLAN GONZALES**, Identificado con DNI N° 71602415, bachiller de la escuela profesional de tecnología médica de la facultad de ciencias de la salud, de la universidad particular de Chiclayo, ha ejecutado el proyecto de tesis titulado “**FACTORES DE RIESGO DE LA ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS DE 15 A 30 AÑOS DEL CENTRO L&C-FISIOTERAPIA 2023**” desde el mes de agosto al mes de diciembre del año 2023, asignándole y colaborándole con los elementos necesarios para dicha ejecución del proyecto, cumpliendo eficientemente su proceso de experimento según el cronograma presentado.

Se expide el presente documento, a solicitud escrita del interesado para los usos y fines que viere por conveniente.



MARIA L. SOPLOPUCO R.  
GERENTE GENERAL  
L&C FISIOTERAPIA

Chiclayo, 06 de septiembre del 2024

ADM. DRA. MARIA L. SOPLOPUCO RIVADENEIRA

L&C FISIOTERAPIA



## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Mg. BETTY PATRICIA LAMADRID TORRES**, asesor (a) del Programa/Escuela de TECNOLOGIA MEDICA; he realizado el debido control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de pregrado/posgrado, según la Directiva de similitud vigente en la UDCH; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del informe cuyo Título es: **FACTORES DE RIESGO DE LA ROTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS DE 15 A 30 AÑOS DEL CENTRO LYC-FISIOTERAPIA 2023**; presentado por el estudiante.

### SAMILLAN GONZALES GILBERT ERNESTO

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del 21 %, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud **TURNITIN** de la Universidad Particular de Chiclayo.

Por lo que se concluye que, cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre el nivel de similitud de productos acreditables de investigación vigente.

Pimentel, 31 de julio del 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Betty Patricia Lamadrid Torres".

Mg. Tte. Betty Lamadrid Torres  
C.T.M.R. 2154  
TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN  
ABEsSalud H.N.A.A.A.

## ANEXO 5: Base de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	codigo_pac	Cadena	8	0	Código del paci...	Ninguno	Ninguno	7	Izquierda	Nominal	Entrada
2	LCA	Numérico	8	0	Ligamento Cruz...	{1, Leve}...	Ninguno	5	Derecha	Ordinal	Entrada
3	Int_cal_sue	Numérico	8	0	Interacción calz...	{1, Regular}...	Ninguno	6	Derecha	Nominal	Entrada
4	estad_meter	Numérico	8	0	Estado metere...	{1, Bueno}...	Ninguno	6	Derecha	Ordinal	Entrada
5	tipo_calzado	Numérico	8	0	Tipo de calzado	{1, Sin reco...	Ninguno	14	Derecha	Nominal	Entrada
6	IMC	Numérico	8	1	IMC	Ninguno	Ninguno	4	Derecha	Escala	Entrada
7	IMC_CAT	Numérico	5	0	IMC (Agrupada)	{1, Normal}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	EDAD	Numérico	8	0	Edad	Ninguno	Ninguno	6	Derecha	Escala	Entrada
9	valgo_rodillo	Numérico	8	0	Valgo de rodilla	{1, No}...	Ninguno	5	Derecha	Nominal	Entrada
10	pronacion_pie	Numérico	8	0	Pronación del pie	{1, No}...	Ninguno	6	Derecha	Nominal	Entrada
11	edad_cat	Numérico	5	0	Edad (Agrupada)	{1, Menores...	Ninguno	10	Derecha	Ordinal	Entrada
12	sexo	Numérico	8	0	Sexo	{1, Femenin...	Ninguno	6	Derecha	Nominal	Entrada
13	analisis_hor...	Numérico	8	0	Análisis hormonal	{1, Regular}...	Ninguno	5	Derecha	Nominal	Entrada
14	hijos	Numérico	8	0	Tiene hijos	{1, No}...	Ninguno	5	Derecha	Nominal	Entrada
15	alteraciones...	Numérico	8	0	Alteraciones ne...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
16	alteraciones...	Numérico	8	0	Alteraciones m...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
17	diabetes	Numérico	8	0	Diabetes	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
18	intervenc_q...	Numérico	8	0	Intervenciones ...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
19	asistencia_t...	Numérico	8	0	Asistencia a ter...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
20	problem_dis...	Numérico	8	0	Problemas de d...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
21	enfer_hered	Numérico	8	0	Enfermedades ...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
22	enfer_niño	Numérico	8	0	Enfermedades ...	{1, No}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada

	codigo_pac	LCA	Int_cal_sue	estad_meter	tipo_calzado	IMC	IMC_CAT	EDAD	valgo_rodillo	pronacion_pie	edad_cat	sexo	anal_sis_ormo.	hijos	alteraciones_neuro	alteraciones_muscu	diabetes
1	1DarSua	Leve	Regular	Bueno	Con recomendación	25,2	Sobrepeso	27	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	No	No
2	2EldTue	Regular	Irregular	Regular	Sin recomendación	25,6	Sobrepeso	29	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
3	3DiePuc	Grave	Irregular	Regular	Sin recomendación	24,9	Normal	26	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
4	4FraCor	Regular	Regular	Bueno	Con recomendación	25,1	Sobrepeso	29	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	Si	No
5	5AdnHur	Grave	Irregular	Malo	Sin recomendación	27,0	Sobrepeso	30	Si	Si	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	Si	No
6	6LuiAqu	Leve	Regular	Regular	Con recomendación	24,2	Normal	24	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
7	7IvaGui	Regular	Regular	Regular	Sin recomendación	24,9	Normal	27	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	No	No
8	8FabAla	Leve	Regular	Regular	Con recomendación	26,6	Sobrepeso	17	Si	Si	Menores de e...	Masculino	Regular	No	No	Si	No
9	9MigMed	Regular	Irregular	Regular	Sin recomendación	27,5	Sobrepeso	30	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	No	No
10	10AntArr	Leve	Regular	Bueno	Con recomendación	23,4	Normal	19	No	No	Hasta 25 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
11	11CriGoy	Leve	Irregular	Regular	Sin recomendación	23,9	Normal	22	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
12	12JorLaz	Regular	Regular	Bueno	Con recomendación	23,0	Normal	25	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
13	13DanReq	Regular	Irregular	Regular	Sin recomendación	24,8	Normal	27	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
14	14JeaAlf	Leve	Regular	Regular	Sin recomendación	25,5	Sobrepeso	23	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
15	15MigGue	Regular	Irregular	Malo	Sin recomendación	27,0	Sobrepeso	30	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	Si	No
16	16DanAla	Leve	Regular	Malo	Con recomendación	24,8	Normal	29	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	No	No	Si	No
17	17AleLeo	Regular	Regular	Malo	Con recomendación	24,3	Normal	30	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	No	No
18	18BruLat	Leve	Irregular	Regular	Sin recomendación	23,4	Normal	20	No	No	Hasta 25 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
19	19YamTaf	Regular	Irregular	Bueno	Sin recomendación	22,9	Normal	18	Si	No	Hasta 25 años	Masculino	Regular	No	No	No	No
20	20KevHoy	Regular	Regular	Regular	Con recomendación	24,0	Normal	30	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	Si	No
21	21FraSal	Leve	Irregular	Malo	Sin recomendación	24,9	Normal	30	No	No	Hasta 30 años	Masculino	Regular	Si	No	Si	No