

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA

CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

Tema: PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y
PROPIOCEPTIVO PARA PREVENIR LESIONES DE LIGAMENTO CRUZADO
ANTERIOR EN FUTBOLISTAS JOVENES.

Modalidad: Presencial

Autor: Roberto Carlos López Herrera

Director: Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina

Ambato - Ecuador

2025

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de Rehabilitación Física

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina e integrado por los señores (título de tercer nivel sin abreviar completo, nombres completos, título de cuarto nivel sin abreviar), designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptar el Trabajo de Integración Curricular con el tema: **“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y PROPIOCEPTIVO PARA PREVENIR LESIONES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN FUTBOLISTAS JOVENES”**, elaborado y presentado por la/el señor/señorita, Roberto Carlos López Herrera, para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Rehabilitación Física; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.



Lcdo. Amir Rafael Pavón Mayacela, Mg.
Presidente del Tribunal



Lcda. FT. Patricia Marilin López Freire
Miembro del Tribunal



Lcda. Carmen Gissela Cisa Castro Mg
Miembro del Tribunal

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: **“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y PROPIOCEPTIVO PARA PREVENIR LESIONES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN FUTBOLISTAS JOVENES”**, presentado por el/la Señor/Señorita Roberto Carlos López Herrera, para optar por el Título de Tecnólogo en Rehabilitación Física CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 13 de marzo de 2025.



Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina
c.c. 1801901305
DIRECTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: **“PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y PROPIOCEPTIVO PARA PREVENIR LESIONES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN FUTBOLISTAS JOVENES”**, le corresponde exclusivamente a: Roberto Carlos López Herrera, Autor/a bajo la Dirección de (título de tercer nivel sin abreviar nombres completos título de cuarto nivel sin abreviar), Director (a) del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



Roberto Carlos López Herrera

AUTOR



Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.

A handwritten signature in blue ink, reading "Roberto López", is written over a horizontal dashed line.

Roberto Carlos López Herrera

AUTOR

ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	4
DERECHOS DE AUTOR.....	5
AGRADECIMIENTO	8
DEDICATORIA	9
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
CAPITULO I	13
ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Justificación.....	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general.....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
CAPITULO II	16
MARCO REFERENCIAL	16
CAPITULO III	33
3.5.1. Criterios de Inclusión	35
3.5.2. Criterios de Exclusión	35
CAPITULO IV.....	37
3. Tabulación e interpretación de encuestas.....	37
CAPITULO V	45
5.1. Conclusiones del estudio.....	45
5.2. Recomendaciones	46
BIBLIOGRAFÍA.....	48
5.3 ANEXOS.....	53
5.3.1 Consentimiento Informado.....	53
5.3.2 Programa de entrenamiento FIFA 11+	55
5.3.3 Evaluación Post entrenamiento.....	59
5.3.4 Evaluación Post Entrenamiento	60

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 139

Ilustración 240

Ilustración 342

IINDICE DE TABLAS

Tabla 1.....37

Tabla 2.....38

Tabla 3.....40

Tabla 4.....41

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Superior Tecnológico España por los conocimientos impartidos, a mis profesores, guías en todo este camino hacia mi meta de llegar a ser un profesional, además de tener una relación de docente – alumno se consiguió una buena amistad en especial a mis profesores, quienes fueron y serán unos grandes licenciados por la forma de repartir ese conocimiento a cada uno de nosotros, gracias a ellos y a cada uno que pertenecen a esta institución y a cada uno que nunca dejo de creer en mis capacidades.

Nombre. Roberto López

DEDICATORIA

A mi familia, mi pilar más fuerte, a mis padres, por enseñarme con su ejemplo que el esfuerzo y la perseverancia siempre valen la pena. Gracias por su amor incondicional, por sus sacrificios y por darme la oportunidad de perseguir mis sueños, a mis hermanos, por ser mi impulso y recordarme siempre de dónde vengo, este logro también es suyo.

A mi novia, quien ha sido mi inspiración, mi apoyo incondicional y mi refugio en los momentos de duda, gracias por tu paciencia, por creer en mi incluso cuando titubeaba, por cada palabra de aliento y por caminar a mi lado en este desafío. Sin ti, este logro no tendría el mismo significado.

A mis amigos, esos hermanos que la vida me regalo, gracias por compartir conmigo este camino, por las risas en los momentos de cansancio, por las palabras de aliento y por hacer que incluso los días más difíciles fueran más llevaderos.

A todos ustedes, que de una u otras maneras han dejado huella en mi vida, esta tesis no es solo un trabajo académico, sino una muestra del amor, la paciencia y el apoyo que he recibido de cada uno. Gracias por ser parte de mi historia.

Con cariño y gratitud infinita, Roberto López

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA
CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA
TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

TEMA:

**PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y PROPIOCEPTIVO
PARA PREVENIR LESIONES DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN
FUTBOLISTAS JOVENES**

AUTOR: Roberto Carlos López Herrera

DIRECTOR: Dr. Jorge Humberto Cárdenas Medina

FECHA: 7 de marzo de 2025

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo titulado "Programa de Fortalecimiento Muscular y Propioceptivo para prevenir lesiones de ligamento cruzado anterior en futbolistas jóvenes" se basa en la creciente necesidad de reducir la incidencia de lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) en el fútbol, esta lesión lesiona el rendimiento y la salud a largo plazo de todos los deportistas jóvenes del fútbol amateur de Pelileo, que tiene como **Objetivo** determinar si el programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo contribuya a la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior en futbolistas jóvenes del club Ecuador Pelileo. Utilizando una **Metodología** adoptada fue cuantitativa, descriptiva y de cohorte transversal, lo que permitió realizar la medición de estabilidad, equilibrio y control neuromuscular de los participantes con el propósito de comprobar si la intervención reducirá los factores de riesgo asociados a lesiones del LCA. **Los Hallazgos** indican que los futbolistas que realizaron el programa, observaron una mejora significativa en los alcances de las evaluaciones, en especial en la dirección superolateral, lo cual se evidenció que el programa FIFA 11+ fue eficaz, ya que se registraron mejoras significativas en el Y Balance Test tras la intervención. En la pierna derecha se observó un incremento de 1.08 cm en el alcance medial, 1.93 cm en el alcance superolateral y 1.63 cm en el inferolateral, mientras que en la pierna izquierda los incrementos fueron de 2.05 cm, 2.34 cm y 1.55 cm en las direcciones medial,

superolateral e inferolateral. Estos resultados demuestran una mejora en la estabilidad y el control neuromuscular, confirmando la efectividad del programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo para reducir los factores de riesgo de lesiones. En **Conclusión**, el estudio respalda la implementación continua de programas preventivos en el ámbito deportivo, recomendando su inclusión en las rutinas de entrenamiento de los futbolistas jóvenes del Club Ecuador para optimizar la estabilidad y reducir el riesgo de lesiones de LCA

Palabras clave: Propiocepción, Fuerza muscular, Equilibrio, Estabilidad, Prevención de lesiones, Entrenamiento.

ABSTRACT

The present research work entitled “Muscular and proprioceptive strengthening program to prevent anterior cruciate ligament injuries in young soccer players” is based on the growing need to reduce the incidence of anterior cruciate ligament (ACL) injuries in soccer, the **Objective** of this study is to determine if the muscular and proprioceptive strengthening program contributes to the prevention of ACL injuries in young soccer players of the Ecuador Pelileo club. The **Methodology** adopted was quantitative, descriptive and of transversal cohort, which allowed the measurement of stability, balance and neuromuscular control of the participants with the purpose of checking if the intervention will reduce the risk factors associated with ACL injuries. The **Findings** indicate that the soccer players who underwent the program observed a significant improvement in the ranges of the evaluations, especially in the superolateral direction, which showed that the FIFA 11+ program was effective, since significant improvements were recorded in the Y Balance Test after the intervention. In the right leg an increase of 1.08 cm in the medial reach, 1.93 cm in the superolateral reach and 1.63 cm in the inferolateral reach was observed, while in the left leg the increases were 2.05 cm, 2.34 cm and 1.55 cm in the medial, superolateral and inferolateral directions. These results demonstrate an improvement in stability and neuromuscular control, confirming the effectiveness of the muscle and proprioceptive strengthening program in reducing injury risk factors. In **Conclusion**, the study supports the continued implementation of preventive programs in sports, recommending their inclusion in the training routines of young soccer players of Club Ecuador to optimize stability and reduce the risk of ACL injuries.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte que requiere un alto nivel de agilidad, velocidad y control neuromuscular, lo que pone una gran presión en las articulaciones, especialmente en las rodillas. Debido a la intensidad de este deporte, los futbolistas jóvenes son especialmente vulnerables a lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA), una condición que puede afectar su rendimiento y alargar sus tiempos de recuperación. Para prevenir estas lesiones y mejorar la seguridad de los jugadores, varias investigaciones han señalado la importancia del fortalecimiento muscular y el entrenamiento propioceptivo como estrategias clave para mantener la estabilidad articular y el control neuromuscular.

El fortalecimiento muscular, junto con la propiocepción, ayuda a que el cuerpo responda mejor a movimientos repentinos y cambios de dirección, que son factores de riesgo comunes para las lesiones del LCA. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo determinar si el programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo contribuya a la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior en futbolistas jóvenes del club Ecuador Pelileo. A través de esta investigación, se busca determinar si la implementación sistemática de estos ejercicios puede disminuir el riesgo de lesiones del LCA, contribuyendo así a una mayor estabilidad en la rodilla y un mejor rendimiento deportivo.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS

1.1 Planteamiento del problema.

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son un problema grave que ha surgido a nivel mundial en deportes que requieren cambios de velocidad y dirección. Tanto los atletas de élite como los profesionales tienen un alto riesgo de sufrir lesiones del LCA, lo que resulta en costos de salud y recuperación a largo plazo (Grindem et al., 2016). Las organizaciones internacionales interesadas en la prevención de lesiones deportivas han comenzado a utilizar estrategias musculares y relacionadas para reducir las lesiones tanto en profesionales como en deportistas amateur (Silvers-Granelli et al., 2017).

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son comunes en deportes de alto impacto como el fútbol y pueden afectar el rendimiento y la salud a largo plazo de los jugadores jóvenes. Estas lesiones no solo resultan en tiempo de inactividad y tiempo de recuperación, sino que también aumentan el riesgo de osteoartritis futura y otros problemas de rodilla (Silvers-Granelli et al., 2017). En este contexto, la prevención de estas lesiones se ha convertido en una prioridad absoluta en el deporte.

El entrenamiento propioceptivo y el fortalecimiento muscular se han propuesto como estrategias clave para reducir el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior. La literatura sugiere que estos enfoques pueden mejorar la estabilidad de la rodilla y reducir los factores de riesgo asociados, como el valgo excesivo y la disminución del control neuromuscular (Myer et al., 2005). Sin embargo, sigue habiendo controversia con respecto a la eficacia de estos métodos preventivos entre adolescentes y en contextos específicos como el fútbol juvenil, que tienen diferentes demandas físicas y biomecánicas.

Los programas de fortalecimiento muscular y entrenamiento propioceptivo han demostrado beneficios en la mejora de la estabilidad de la rodilla y la reducción de los factores de riesgo de lesiones (Hewett et al., 2005). Para abordar esta cuestión, es importante determinar qué tan efectivos son el fortalecimiento muscular y la

propiocepción en la prevención de lesiones del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol jóvenes. Este estudio puede proporcionar datos de referencia para implementar programas de prevención en academias deportivas y equipos de fútbol juvenil para ayudar a mejorar la eficacia de los programas de prevención. Reducir las tasas de lesiones y aumentar la seguridad de los futbolistas en desarrollo.

El futbol, que requiere un movimiento dinámico, agilidad y resistencia, puede ejercer una mayor tensión o fuerzas sobre las articulaciones de las extremidades inferiores, lo que conducirá una mayor incidencia de lesiones. Se estima que la incidencia de lesiones en el futbol es alta, con aproximadamente 1,3 lesiones por jugador por temporada, y la mayoría de las lesiones se producen en las extremidades inferiores (87%) y a través de mecanismos sin contacto (58%). En particular, las tasas de lesiones más bajas se han asociado con un mejor rendimiento (p. ej., más partidos ganados y más goles marcados), jugadores que permanecen en el campo en lugar de fuera de él y menores costos de tratamiento de lesiones (Seyedi et al., 2023).

Se escogió a esta población por el motivo de que en el futbol amateur hay una alta demanda de jugadores con disminución del tono muscular y por ende tienen una alta probabilidad de lesionarse, es por este motivo que me centre en esta población para mejorar su rendimiento físico mediante el programa de ejercicios FIFA 11+ para que por medio de este se pueda mejorar su estabilidad, equilibrio y su control motor para prevenir en un porcentaje alto la incidencia de lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA).

¿PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN?

¿Puede un programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo mejorar la estabilidad articular y el control neuromuscular para prevenir lesiones de ligamento cruzado anterior en futbolistas juveniles?

1.2 Justificación

La implementación de un programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo dirigido a futbolistas jóvenes no solo responde a una necesidad de prevención de lesiones, sino que también se alinea con las prioridades actuales en el ámbito deportivo y de la salud pública, donde el enfoque preventivo cobra cada vez mayor relevancia. Los programas de este tipo han demostrado beneficios en estudios previos al mejorar la

estabilidad articular, fortalecer los músculos que rodean la rodilla y optimizar el control neuromuscular, factores clave para mitigar el riesgo de lesiones del LCA, además, un enfoque preventivo puede tener un impacto directo en la trayectoria deportiva de los jóvenes futbolistas al reducir su tiempo de inactividad y maximizar su rendimiento en el campo, lo que puede traducirse en un mayor éxito competitivo para los equipos y menores costos derivados de lesiones. para las academias y clubes deportivos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

- Implementar un programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo para prevenir lesiones de ligamento cruzado anterior en futbolistas jóvenes del club Ecuador Pelileo.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Analizar la estabilidad de los jugadores jóvenes del club Ecuador mediante la prueba de estabilidad Y Balance Test.
- Desarrollar un programa de entrenamiento que integre ejercicios de fortalecimiento muscular y propiocepción, adaptados a las demandas físicas de los futbolistas juveniles.
- Comprobar los efectos del programa post intervención utilizando la prueba de estabilidad Y Balance Test.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes Investigativos

Según Olivares (2021) en su estudio realizado sobre: “**Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review**”, el objetivo de esta revisión es investigar los efectos de las intervenciones basadas en ejercicios dirigidas a reducir la tasa de lesiones del LCA o mitigar los factores de riesgo de lesión del LCA en jugadores de fútbol adultos. Siguiendo las pautas PRISMA, se realizó una búsqueda sistemática en CINAHL, Cochrane Library, PubMed, Scopus, SPORTDiscus y Web of Science. Se incluyeron estudios que evaluaron el efecto de las intervenciones basadas en ejercicios en la incidencia de lesiones del LCA o factores de riesgo modificables en jugadores de fútbol adultos. Se incluyeron 29 estudios que evaluaron 4502 jugadores masculinos y 1589 femeninos (15 RCT, 8 NRCT, 6 de un solo brazo): 14 incluyeron calentamiento, 7 entrenamiento de resistencia, 4 entrenamiento mixto, 3 equilibrio, 1 estabilidad central y 1 intervención de modificación de la técnica. 6 de los 29 estudios investigaron el efecto de las intervenciones en la incidencia de lesiones del LCA, mientras que los 23 restantes investigaron su efecto en los factores de riesgo. Solo el 21% y el 13% de los estudios que evaluaron las variables de riesgo de lesión informaron medidas de confiabilidad y/o datos del cambio más pequeño que vale la pena. Se concluyó que las intervenciones basadas en el calentamiento, como el FIFA 11+ o el programa PEP, parecen efectivas y factibles en el contexto de equipos de fútbol de niveles comunitarios a élite, aunque los mecanismos por los cuales son efectivas no se comprenden bien (Olivares et al., 2021).

Según Magaña (2024) en su estudio realizado sobre: “**What exercise programme is the most appropriate to mitigate anterior cruciate ligament injury risk in football (soccer) players? A systematic review and network meta-analysis**”, examinar la efectividad de diferentes intervenciones basadas en ejercicios para mitigar el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol y determinar cuál es la más apropiada para ellos, específicamente para las jugadoras de fútbol. Se incluyeron ensayos controlados aleatorios que evaluaron cualquier intervención de prevención de lesiones basada en ejercicios en comparación con un grupo de control

para la prevención de lesiones del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol. Se incluyeron once estudios. Los datos se presentaron como cociente de riesgos instantáneos logarítmicos, intervalos creíbles y desviación estándar. El FIFA 11+ fue el más eficaz para reducir el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en futbolistas (cociente de riesgos instantáneos logarítmicos = -1,23 [intervalos creíbles del 95 %: -2,20, -0,35]; DE = 0,47), seguido del programa Knäkontroll (cociente de riesgos instantáneos logarítmicos = -0,76 [intervalos creíbles del 95 %: -1,60, -0,03]; desviación estándar = 0,42). En el caso de las mujeres, solo el programa Knäkontroll tuvo un impacto significativo en la reducción del riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior (cociente de riesgos instantáneos logarítmicos = -0,62 [intervalos creíbles del 95 %: -1,71, 0,62]; desviación estándar = 0,58). Los autores concluyen que sus resultados respaldan el uso de FIFA 11+ y Knäkontroll para mitigar la incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) a nivel general, así como el uso de Knäkontroll, entrenamiento CORE y FIFA 11+ para mitigar la incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en jugadoras de fútbol (Magaña et al., 2024).

Según Dalvandpour (2021) en su estudio realizado sobre: **“Focus of Attention During ACL Injury Prevention Exercises Affects Improvements in Jump-Landing Kinematics in Soccer Players: A Randomized Controlled Trial”**, investigar el efecto del enfoque de atención que se enfatizó durante la implementación del programa PEP en la cinemática del aterrizaje con salto en jugadores de fútbol masculinos, de élite, sub-21. Antes y después de la intervención de 8 semanas, los jugadores realizaron una tarea de salto y aterrizaje durante la cual medimos los ángulos de cadera y rodilla en el contacto inicial, la flexión máxima de rodilla y la fuerza máxima de reacción vertical del suelo utilizando un analizador de movimiento tridimensional. Se utilizó un análisis de varianza de medidas repetidas para comparar los grupos a lo largo del tiempo. Se encontraron efectos de interacción significativos tiempo por grupo con grandes tamaños de efecto para la flexión de cadera en todos los momentos ($p < 0,032$; $\eta^2 > 0,15$) y para el ángulo de flexión de rodilla en el contacto inicial y la flexión máxima de rodilla ($p < 0,001$; $\eta^2 > 0,35$), todos a favor del grupo EF. Se concluye que esto demuestra que la EF durante la PEP mejora la cinemática de la articulación de la cadera y la rodilla en el plano sagital más que la IF. Por lo tanto, se prefiere la EF durante las instrucciones de PEP para aumentar la eficacia de este programa de prevención de lesiones (Dalvandpour et al., 2021).

Según Akbari (2020) en su estudio realizado sobre: **“Effect of the FIFA 11+ on Landing Patterns and Baseline Movement Errors in Elite Male Youth Soccer Players”**, Investigar el efecto del programa FIFA 11+ sobre los patrones de aterrizaje en jugadores de fútbol clasificados como de riesgo bajo o alto de lesiones del ligamento cruzado anterior sin contacto. En este ensayo controlado aleatorio, un total de 24 jugadores de fútbol juveniles masculinos de élite participaron en este estudio. El grupo de intervención realizó el programa FIFA 11+ 3 veces por semana durante 8 semanas, mientras que el grupo control realizó su programa de calentamiento regular. El grupo FIFA 11+ tuvo una mejoría mayor que el grupo control en términos de mejoría del patrón de aterrizaje; hubo una diferencia significativa entre grupos ($F_{1,20} = 28,86$, $P < .001$, $\eta^2 = .591$). Los jugadores de fútbol categorizados como de alto riesgo mostraron una mayor mejoría con el programa FIFA 11+ que aquellos de bajo riesgo ($P = .03$). Sin embargo, no hubo una diferencia significativa en la proporción de la categoría de riesgo después del programa de calentamiento de rutina ($P = 1.000$). se concluyó que el presente estudio aporta evidencia de la utilidad del programa FIFA 11+ para reducir los factores de riesgo asociados a las lesiones del ligamento cruzado anterior sin contacto (Akbari et al., 2020).

Según Al Attar (2022) en su estudio realizado sobre: **“Injury prevention programs that include plyometric exercises reduce the incidence of anterior cruciate ligament injury: a systematic review of cluster randomised trials”**, evaluar la eficacia de los programas de prevención de lesiones que incluyen ejercicios pliométricos para reducir la incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en el deporte. Esta revisión sistemática se registró prospectivamente y se informó de acuerdo con las pautas de Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA). La búsqueda inicial arrojó 7.302 artículos, de los cuales nueve cumplieron con los criterios de inclusión. Los nueve artículos informaron sobre ensayos aleatorizados por grupos, que proporcionaron datos sobre 14.394 participantes. Los resultados agrupados mostraron que los programas de prevención de lesiones que incluyen ejercicios pliométricos reducen el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en un 60% por cada 1.000 horas de exposición en comparación con el grupo de control, con un cociente de riesgo de lesión (IRR) de 0,40 (IC del 95%: 0,26 a 0,63). Los datos de los subgrupos de estos ensayos estimaron que este efecto preventivo puede ser más fuerte en los hombres (IRR 0,21; IC del 95%: 0,07 a 0,62) y más débil en

las mujeres (IRR 0,51; IC del 95%: 0,30 a 0,87), aunque con estimaciones menos precisas. El análisis de subgrupos también sugirió un efecto más fuerte sobre las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto (IRR 0,34; IC del 95 %: 0,18 a 0,65), mientras que el efecto sobre las lesiones del LCA por contacto siguió siendo incierto (IRR 0,59; IC del 95 %: 0,15 a 2,30). Se concluyó que los programas de prevención de lesiones que incorporan ejercicios pliométricos disminuyen sustancialmente el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) más que los programas de calentamiento que no incluyen ejercicios pliométricos (Al Attar et al., 2022).

Según Johnson (2020) en su estudio realizado sobre: **“A Secondary Injury Prevention Program May Decrease Contralateral Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: 2-Year Injury Rates in the ACL-SPORTS Randomized Controlled Trial”**, Determinar si la adición de entrenamiento de perturbación a un programa de prevención de lesiones secundarias reduce la tasa de segunda lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) en comparación con el programa de prevención solo. Es un ensayo Controlado Aleatorio, se inscribieron 39 atletas femeninas que tenían la intención de volver a practicar deportes de corte/pivotaje entre 3 y 9 meses después de la reconstrucción primaria del ligamento cruzado anterior (LCA). Las atletas fueron asignadas aleatoriamente para recibir un programa de entrenamiento de fortalecimiento progresivo, agilidad, pliometría y prevención (SAPP) (n = 20) o SAPP más entrenamiento de perturbación (n = 19); cada una tuvo 10 sesiones durante 5 semanas. Se registró la aparición y el lado de la segunda lesión del LCA durante 2 años después de la LCA primaria. Hubo 9 segundas lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en los 2 años posteriores a la LCA. No hubo diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia o el lado de la segunda lesión del LCA entre los grupos de entrenamiento con SAPP más perturbación y SAPP. Se concluyó que la incorporación de entrenamiento de perturbación a un programa de prevención de lesiones secundarias del ligamento cruzado anterior no afectó la tasa de segundas lesiones del ligamento cruzado anterior en atletas femeninas (Jonhson et al., 2020).

Según Bram (2020) en su estudio realizado sobre: **“Anterior Cruciate Ligament Injury Incidence in Adolescent Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis”**, Identificar el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en

atletas adolescentes por deporte, sexo y entorno en una variedad de deportes comunes en EE. UU. e internacionales. Básicamente, se realizaron búsquedas en tres bases de datos en línea (PubMed, Embase y Cochrane Library) para encontrar todos los estudios sobre lesiones del ligamento cruzado anterior por exposición del deportista (EA) u horas de exposición en deportistas adolescentes. Se identificaron un total de 1235 lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en 17 824 251 eventos adversos (IR, 0,069 [IC del 95 %, 0,065-0,074]), 586 de estas lesiones en niñas en 6 986 683 eventos adversos (IR, 0,084 [IC del 95 %, 0,077-0,091]) frente a 649 lesiones en niños en 10 837 568 eventos adversos (IR, 0,060 [IC del 95 %, 0,055-0,065]). Las niñas presentaron una tasa general más alta de lesiones del LCA (RR, 1,40 [IC del 95 %, 1,25-1,57]), y el riesgo más desproporcionado se observó en el baloncesto (RR, 4,14 [IC del 95 %, 2,98-5,76]). El riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) por sexo fue más alto en el fútbol femenino (IR, 0,166 [IC del 95 %, 0,146-0,189]) y en el fútbol masculino (IR, 0,101 [IC del 95 %, 0,092-0,111]). Las lesiones del LCA tuvieron 8 (RR, 8,54 [IC del 95 %, 6,46-11,30]) y 6 (RR, 6,85 [IC del 95 %, 5,52-8,49]) veces más probabilidades de ocurrir en un partido que en un entorno de entrenamiento para los atletas femeninos y masculinos, respectivamente. Se concluyó que, en concreto, los adolescentes masculinos y femeninos que practicaban fútbol, baloncesto, lacrosse y fútbol americano parecían tener un riesgo particular de sufrir lesiones, un hallazgo que se puede utilizar para orientar una intervención para tratar las lesiones (Bram et al., 2020).

Según Ferri-Caruana (2020) en su estudio realizado sobre: **“Effects of pelvic and core strength training on biomechanical risk factors for anterior cruciate ligament injuries”**, investigar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza pélvica y central (PCST) sobre los factores de riesgo biomecánicos asociados a lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) y el rendimiento en el salto en jugadores de fútbol. Se trata de un ensayo controlado aleatorio para el que se reclutó a un total de 29 jugadoras de fútbol de un club de fútbol y se dividieron en dos grupos, a saber, grupo experimental (GE, N.=18; edad media [DE], 17,8 [2,0 años], peso 64,0 [6,6] kg y altura 1,7 [0,0] m) y grupo de control (control, N.=11; edad media [DE], 16,2 [1,2] años, peso 61,6 [7,3] kg y altura 1,7 [0,0] m). El GE participó en un programa PCST de 8 semanas durante la temporada (dos veces por semana). Los participantes del CG realizaron su entrenamiento normal sin fortalecimiento adicional de la pelvis y el core. El PCST redujo significativamente la FPPA en el aterrizaje dinámico, tanto en las extremidades

inferiores dominantes (-7, 1°) como en las no dominantes (-8°). Además, este entrenamiento aumentó significativamente los ángulos máximos de flexión de cadera (24, 4°) y rodilla (14,94°), pero no el ángulo máximo de dorsiflexión de tobillo ($P>0,05$) que, disminuyó significativamente en el CG (-3,5°). Tras la intervención, el GE aumentó significativamente las medidas obtenidas tanto para saltos bilaterales (2,84 cm) como unilaterales (1,33 cm para la pierna dominante y 1,22 cm para la pierna no dominante) ($P<0,05$), no así para el CG ($P<0,05$). Se concluyó que la PCST produjo mejoras en los factores de riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) y en el rendimiento del salto con caída vertical, lo que sugiere que fortalecer esta parte del cuerpo no solo garantiza la prevención de lesiones, sino que también aumenta el rendimiento del salto (Ferri-Caruana et al., 2020).

Según Mattu (2022) en su estudio realizado sobre: **“Prevention of Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injuries among Youth Female Athletes: An Umbrella Review”**, proporcionar un metanálisis y una síntesis de la literatura más recientes, incluidos análisis de revisiones sistemáticas, que examinaran la eficacia de los programas de prevención de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto entre atletas femeninas jóvenes durante el período comprendido entre el inicio de la base de datos y mayo de 2021. e realizaron búsquedas en doce bases de datos (Medline, Embase, Cochrane Database of Systematic Reviews, SPORTDiscus, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, PEDro, Web of Science Core Collection, Epistemonikos, TRIP, BC Guidelines and Protocols, CPG Infobase, ProQuest Dissertations and Theses Global) en mayo de 2021 para identificar revisiones sistemáticas y metanálisis relevantes. La calidad metodológica de los estudios se evaluó utilizando una herramienta de medición para evaluar revisiones sistemáticas 2 (AMSTAR 2) o una herramienta de riesgo de sesgo de Cochrane para ensayos aleatorios (RoB 2). Dieciséis revisiones y dos estudios primarios cumplieron los criterios de inclusión. En 11 estudios primarios, los programas de prevención fueron eficaces para reducir las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto en un 64 % (IRR = 0,36 (IC del 95 %: 0,18-0,70)). Se concluyó que un programa de ejercicios multifacético, que comience en la pretemporada y que contenga al menos tres tipos de ejercicios, puede ser beneficioso para reducir el riesgo de lesiones del LCA (Mattu et al., 2022).

Según Calvo-Fernández (2022) en su estudio realizado sobre: “**Programa preventivo de lesión de ligamento cruzado anterior en fútbol femenino durante períodos de confinamiento**”, desarrollar un programa de prevención de lesiones del LCA que pueda ser puesto en práctica por futbolistas femeninas, durante períodos de confinamiento. El primer paso para el diseño del programa de prevención fue establecer las dimensiones del problema, recabando datos de la incidencia y severidad de la lesión de LCA en el fútbol femenino, identificando el sector poblacional, en términos de especialización, al que se iba a dirigir la intervención. El segundo paso consistió en instaurar el origen de las causas y los mecanismos con los que se relaciona la aparición de la lesión de LCA en el fútbol y, especialmente, en mujeres futbolistas. En el tercer paso se presentó el planteamiento y la propuesta de introducción de medidas preventivas, con base en los factores y mecanismos identificados anteriormente. Por último, se sugirieron herramientas que valoren la efectividad de las medidas preventivas, lo que permite realizar los oportunos ajustes, una vez concluido el programa. Se reporta que las mujeres presentan una tasa de lesión de LCA tres veces más elevada que los hombres. Asimismo, se observó que las mujeres futbolistas presentaban un 5 % de riesgo de lesión de LCA al año, frente al 1,7 % de los futbolistas masculinos. En este sentido, observaron que futbolistas universitarias presentaban un riesgo 4 veces mayor de padecer una lesión de LCA, en comparación con futbolistas masculinos. Se concluyó que se planteó el desarrollo de una intervención multicomponente, poniendo el foco de atención en los siguientes aspectos: el entrenamiento del control neuromuscular, el trabajo de la cadena posterior, el entrenamiento de la técnica de salto, el entrenamiento unilateral y el trabajo de estabilidad lumbopélvica. Con ello, se espera disminuir el riesgo de lesión de LCA y mantener controlados los índices de riesgo de lesión tras el confinamiento (Calvo-Fernández & Lago-Rodríguez, 2022).

Según Nawas (2023) en su estudio realizado sobre: “**ACL Injuries in Soccer Players: Prevention and Return to Play Considerations**”, investigar la prevención de las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en el fútbol, con énfasis en la evaluación de programas de entrenamiento neuromuscular, como el FIFA 11+, para reducir estas lesiones, especialmente en mujeres atletas. Se analizan estudios previos y programas de intervención como el FIFA 11+, realizando investigaciones en equipos deportivos y observando la incidencia de lesiones del LCA antes y después de la implementación del entrenamiento neuromuscular. El noventa y cinco por ciento (95%)

de los jugadores regresaron a jugar de manera competitiva, con un tiempo medio de RTP de poco más de ocho meses. Sin embargo, dentro de la tercera temporada posoperatoria, el 36% de estos jugadores compitió en una liga nacional de nivel inferior y el 13,6% terminó sus carreras. Se concluyó que el control neuromuscular y la fuerza del abductor de la cadera se han identificado como factores clave para prevenir las lesiones del LCA (Nawas et al., 2023).

Según Silvers-Granelli (2017) en su estudio realizado sobre: **“Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players?”**, examinar si el programa de prevención de lesiones FIFA 11+ puede reducir el número total de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en hombres que juegan fútbol universitario competitivo y si cualquier reducción potencial en la tasa de lesiones del LCA difería según el entorno de juego versus práctica. Este estudio fue un ensayo controlado aleatorio por grupos prospectivo, que se llevó a cabo en 61 equipos de fútbol masculino de la División I y División II de la Asociación Nacional de Atletismo Universitario a lo largo de una temporada competitiva de fútbol. Con los números disponibles, no hubo diferencia entre la tasa de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) dentro del grupo FIFA 11+ y el grupo control con respecto a las sesiones de juego y práctica (juegos-intervención: 1,055% [tres de 15] versus control: 1,80% [12 de 15]; RR, 0,31; IC del 95%, 0,09-1,11; $p = 0,073$ y prácticas-intervención: 0% [cero de cuatro] versus control: 0,60% [cuatro de cuatro]; RR, 0,14; IC del 95%, 0,01-2,59; $p = 0,186$). Con los datos disponibles, no hubo diferencias en la tasa de incidencia (IR) o lesión por posición del jugador para delanteros (IR control = 0,339 versus IR intervención = 0), centrocampistas (IR control = 0,54 versus IR intervención = 0,227), defensores (IR control = 0,339 versus IR intervención = 0,085) y porteros (IR control = 0,0 versus IR intervención = 0,0) ($p = 0,327$). Se concluyó que este programa, si se implementa correctamente, tiene el potencial de disminuir la tasa de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas de competición. Además, esto también puede mejorar el desarrollo y la difusión de protocolos de prevención de lesiones y puede mitigar el riesgo para los deportistas que utilizan el programa de forma constante (Según Silvers-Granelli et al., 2017).

Según Krutsch (2020) en su estudio realizado sobre: **“Prevention of severe knee injuries in men's elite football by implementing specific training modules”**, investigar si los módulos de entrenamiento preventivo específicamente adaptados pueden reducir las lesiones graves de rodilla en el fútbol de élite. En un estudio de

cohorte prospectivo y controlado de jugadores de fútbol de élite en Alemania, se implementó un programa de prevención de lesiones con 5 módulos en la temporada 2015-2016, de los 62 equipos que participaron en este estudio, 26 utilizaron los nuevos módulos de entrenamiento y 36 continuaron su programa estándar como grupo de control. Durante la temporada, el grupo de estudio (529 jugadores) con los módulos de entrenamiento adaptados había sufrido 52 lesiones graves de rodilla (incidencia: 0,38 por 1000 h de exposición al fútbol; prevalencia: 9,8%) en comparación con 108 lesiones graves de rodilla en el grupo de control (601 jugadores) que utilizaron el programa estándar (incidencia: 0,68 por 1000 h de exposición al fútbol; prevalencia: 18,0%; $p < 0,05$). La incidencia general de lesiones para cualquier otro tipo de lesión fue comparable entre los dos grupos (3,3 frente a 3,4 en h 1000 fútbol, ns). Se concluyó que los módulos de entrenamiento preventivo adecuados reducen significativamente las lesiones graves de rodilla en el fútbol de élite (Krutsch et al., 2020).

Según Aiello (2023) en su estudio realizado sobre: **“Injury-Inciting Activities in Male and Female Football Players: A Systematic Review”**, resumir la literatura actual que describe las actividades que se realizan en el momento de la lesión en el fútbol. Se realizó una búsqueda sistemática en PubMed, Web of Science, SPORTDiscus y OpenGrey. Se incluyeron los estudios en los que los participantes eran jugadores de fútbol mayores de 13 años y se informaron las actividades realizadas en el momento de la lesión junto con el número total de lesiones. Se incluyeron 64 estudios que informaron sobre 56.740 lesiones en total. Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) fueron analizadas por 12 estudios, las lesiones del tobillo/pie y la rodilla fueron analizadas por cinco estudios, las lesiones del muslo fueron analizadas por cuatro estudios, las lesiones de la cadera/ingle fueron analizadas por tres estudios y las lesiones de los isquiotibiales fueron analizadas por dos estudios. Cinco estudios analizaron más de un tipo de lesión y 38 estudios no especificaron el tipo de lesiones analizadas. Correr y patear fueron las actividades predominantes que llevaron a lesiones del muslo y los isquiotibiales. Cambiar de dirección y patear fueron las actividades predominantes que llevaron a lesiones de cadera e ingle y los duelos fueron las actividades predominantes que llevaron a lesiones de tobillo. Los duelos y la presión parecen ser las actividades predominantes que llevaron a lesiones del LCA, mientras que los resultados para otras lesiones de rodilla y generales fueron inconsistentes. Se concluyó que las actividades de duelo y el prensado pueden ser las actividades que provocan lesiones del ligamento

cruzado anterior con mayor frecuencia, pero no hay un acuerdo total en la literatura (Aiello et al., 2023).

Según Crotti (2024) en su estudio realizado sobre: **“Extrinsic Risk Factors for Primary Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Adolescents Aged between 14 and 18 years: A Systematic Review”**, resumir la literatura existente que investiga los factores de riesgo extrínsecos que se han vinculado con el riesgo de lesión primaria del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto (identificados ya sea mediante la aparición de lesión del LCA o mediante pruebas de detección que miden los mecanismos biomecánicos de la lesión del LCA sin contacto) en adolescentes. Se utilizó la misma estrategia de búsqueda en MEDLINE, SPORTDiscus, CINAHL, PubMed y Embase. La revisión sistemática incluyó 16 artículos elegibles publicados hasta agosto de 2022 sobre factores de riesgo extrínsecos para la lesión primaria del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto, incluidos: deporte (8 estudios); cantidad de exposición al deporte (5); nivel deportivo (3); temporada deportiva (1); entorno (2); equipamiento (1). Se informaron diferencias en los factores de riesgo biomecánicos que predisponen a la lesión del LCA por deporte en adolescentes mujeres que juegan al baloncesto y al fútbol; sin embargo, no se informó de buenas pruebas de diferencias en la tasa de lesiones primarias del LCA sin contacto por deporte en adolescentes hombres y mujeres. Hubo evidencia contrastante sobre las asociaciones entre la exposición al deporte y los factores de riesgo biomecánicos y neuromusculares que predisponen a la lesión del LCA o la tasa de lesiones primarias del LCA sin contacto en jugadores adolescentes hombres y mujeres de diferentes deportes. Hubo evidencia débil de diferencias en los factores de riesgo biomecánicos que predisponen a la lesión del LCA por condición ambiental en adolescentes hombres y mujeres que juegan al fútbol y fase de la temporada en adolescentes hombres que juegan al baloncesto. Por último, algunos artículos de buena calidad sugirieron que un nivel deportivo más alto podría estar asociado con una mayor tasa de lesiones primarias del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto en adolescentes mujeres que juegan baloncesto y floorball y que el uso de aparatos ortopédicos podría no prevenir las lesiones primarias del LCA sin contacto en jugadores adolescentes hombres y mujeres de diferentes deportes. Se concluyó que los hallazgos enfatizan la necesidad de realizar más investigaciones para aclarar la evidencia sobre los factores de riesgo extrínsecos y la lesión primaria sin contacto del ligamento cruzado anterior en adolescentes, con el fin de desarrollar pautas

de prevención de lesiones del ligamento cruzado anterior que ayuden a los profesionales e investigadores a identificar a los adolescentes en riesgo y diseñar futuras intervenciones (Crotti et al., 2024).

Según Xiao (2022) en su estudio realizado sobre: **“Increased Risk of ACL Injury for Female but Not Male Soccer Players on Artificial Turf Versus Natural Grass: A Systematic Review and Meta-Analysis”**, Revisar sistemáticamente la literatura en busca de estudios que comparen el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) en jugadores de fútbol con AT versus con NG y determinar específicamente si había diferencias en el riesgo de lesión entre jugadores masculinos y femeninos al considerar la superficie de juego. Se realizó una revisión sistemática utilizando las pautas PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se incluyeron 7 artículos (3 que estudiaban fútbol profesional, 3 fútbol universitario, 1 fútbol de nivel juvenil; 4 cohortes masculinas, 2 cohortes femeninas y 1 cohorte masculina y femenina; puntuación media MINORS, $20 \pm 0,8$). Los IRR de lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) agrupados no demostraron diferencias significativas en el riesgo general de lesión del LCA al jugar fútbol en AT en comparación con NG (IRR = 0,57 [IC del 95 %, 0,21-1,53]; $P = 0,31$). Se detectó un riesgo significativamente mayor de lesión del LCA en partidos jugados en AT en comparación con NG para mujeres (IRR = 1,18 [IC del 95 %, 1,05-1,31]; $P = 0,004$) pero no para jugadores masculinos (IRR = 1,18 [IC del 95 %, 0,97-1,42]; $P = 0,09$). Los análisis de subgrupos no mostraron diferencias significativas en el riesgo de lesiones en los partidos (IRR = 1,07 [IC del 95 %, 0,97-1,18]; $P = 0,20$) o las prácticas (IRR = 0,21 [IC del 95 %, 0,04-1,23]; $P = 0,09$). Se concluyó que los resultados indicaron que las jugadoras de fútbol tenían un riesgo significativamente mayor de sufrir una lesión del ligamento cruzado anterior cuando jugaban partidos en AT en comparación con NG, mientras que no se observaron diferencias significativas en los jugadores masculinos (Xiao et al., 2022).

Según Coves-García (2023) en su estudio realizado sobre: **“Estrategias para la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas con valgo dinámico de rodilla. Revisión sistemática”**, evidenciar los programas de prevención actuales disponibles en la literatura científica, dirigidos a reducir las lesiones de LCA en mujeres deportistas con DKV y sus características en cuanto a variables y herramientas de medición, dosificación y aplicación. Se efectuó una revisión sistemática

siguiendo la declaración PRISMA. Se buscó en las bases de datos PubMed, Cochrane, Embase, Science Direct, Web of Science y Scopus. Diecisiete estudios con un total de 1.634 participantes (79,5% mujeres; 20,5% hombres) cumplieron los criterios de inclusión de esta revisión. Todos los estudios mostraron mejoras significativas del DKV y del gesto deportivo. La fuerza y la activación muscular de miembros inferiores (59,3%) tras completar protocolos de control motor, fuerza o equilibrio también muestran mejoras significativas. Se concluyó que, aunque sea necesaria una mayor investigación sobre la inclusión de estos programas en deportistas femeninas con DKV, los estudios revisados han comprobado que existen programas de prevención variados (pliometría, equilibrio, fuerza, entre otros) que aportan una mejora significativa del DKV y, por tanto, de la prevención de lesiones de LCA en mujeres deportistas a corto plazo (Coves-García et al., 2023).

Según Al Attar (2022) en su estudio realizado sobre: **“Los programas de prevención de lesiones que incluyen ejercicios pliométricos reducen la incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior: una revisión sistemática de ensayos aleatorizados por grupos”**, evaluar la eficacia de los programas de prevención de lesiones que incluyen ejercicios pliométricos para reducir la incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en el deporte. Implicó búsquedas estructuradas en PubMed, Medline, Web of Science, Cochrane Library y la base de datos de evidencia de fisioterapia (PEDro) de artículos relevantes publicados en 1985 o después. La búsqueda inicial arrojó 7.302 artículos, de los cuales nueve cumplieron con los criterios de inclusión. Los nueve artículos informaron sobre ensayos aleatorizados por grupos, que proporcionaron datos sobre 14.394 participantes. Los resultados agrupados mostraron que los programas de prevención de lesiones que incluyen ejercicios pliométricos reducen el riesgo de lesión del ligamento cruzado anterior en un 60% por cada 1.000 horas de exposición en comparación con el grupo de control, con un cociente de riesgo de lesión (IRR) de 0,40 (IC del 95%: 0,26 a 0,63). Los datos de los subgrupos de estos ensayos estimaron que este efecto preventivo puede ser más fuerte en los hombres (IRR 0,21; IC del 95%: 0,07 a 0,62) y más débil en las mujeres (IRR 0,51; IC del 95%: 0,30 a 0,87), aunque con estimaciones menos precisas. El análisis de subgrupos también sugirió un efecto más fuerte sobre las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto (IRR 0,34; IC del 95 %: 0,18 a 0,65), mientras que el efecto sobre las lesiones del LCA por contacto siguió siendo incierto (IRR 0,59; IC del 95 %: 0,15 a 2,30). Se

concluyó que los programas de prevención de lesiones que incorporan ejercicios pliométricos reducen sustancialmente el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) más que los programas de calentamiento que no incluyen ejercicios pliométricos (Al Attar et al., 2022).

Según Huang (2019) en su estudio realizado sobre: **“La mayoría de las lesiones del ligamento cruzado anterior pueden prevenirse mediante programas de prevención de lesiones: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados y ensayos controlados aleatorizados por grupos con metanálisis”**, estimar el efecto protector de los IPP de ACL mientras se controlan las limitaciones metodológicas comunes de los metanálisis anteriores y categorizar sistemáticamente los componentes del IPP y los factores relacionados con la administración del IPP para evaluar la validez de las recomendaciones actuales de mejores prácticas en materia de IPP. Se realizó una búsqueda sistemática en cinco bases de datos científicas electrónicas para identificar estudios que evaluaran la eficacia de los IPP del LCA. Se incluyeron los estudios si la intervención tenía como objetivo prevenir la lesión del LCA, se informaba la tasa de incidencia (RI) u otros datos de resultados que permitieran calcular la RI tanto para el grupo de intervención como para el grupo de control, y el diseño del estudio era un ensayo controlado aleatorizado prospectivo (ECA) o un ECA por conglomerados. De los 2219 estudios examinados, 8 estudios se incluyeron en la síntesis cuantitativa, y su análisis reveló una reducción significativa en la IR del LCA cuando los atletas recibieron IPP (cociente de IR = 0,47; IC del 95 %, 0,30-0,73; $P < 0,001$). La mayoría de los IPP incluidos tendían a cumplir con las recomendaciones mínimas de mejores prácticas e incorporaban ejercicios pliométricos, de fortalecimiento y de agilidad junto con comentarios sobre la técnica de aterrizaje adecuada. Sin embargo, los ejercicios específicos incluidos en cada IPP y los factores clave relacionados con la administración de IPP fueron muy variables. se concluyó que a pesar de limitar el análisis a estudios de alta calidad y controlar el tiempo de riesgo y los posibles efectos de agrupamiento, el estudio mostró que los programas de rehabilitación para el ligamento cruzado anterior (ACL) tuvieron un efecto protector significativo y redujeron las tasas de lesiones en un 53 % (Huang et al., 2019).

Según Johnson (2020) en su estudio realizado sobre: **“Un programa de prevención de lesiones secundarias puede reducir las lesiones del ligamento cruzado anterior contralateral en atletas femeninas: tasas de lesiones a 2 años en el**

ensayo controlado aleatorio ACL-SPORTS”, determinar si la adición de entrenamiento de perturbación a un programa de prevención de lesiones secundarias reduce la tasa de segunda lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) en comparación con el programa de prevención solo. Se inscribieron treinta y nueve atletas femeninas que tenían la intención de volver a practicar deportes de corte/pivote entre 3 y 9 meses después de la reconstrucción primaria del ligamento cruzado anterior (LCA). Se produjeron 9 segundas lesiones del ligamento cruzado anterior en los 2 años posteriores a la RLCA. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia o el lado de las segundas lesiones del ligamento cruzado anterior entre los grupos de entrenamiento con SAPP más perturbación y los de SAPP. Se concluyó que la incorporación de entrenamiento de perturbación a un programa de prevención de lesiones secundarias del ligamento cruzado anterior no afectó la tasa de segundas lesiones del ligamento cruzado anterior en atletas femeninas (Johnson et al., 2020).

2.2 Marco Teórico

El ligamento cruzado anterior (LCA) desempeña un papel fundamental en la estabilidad de la articulación de la rodilla. Las roturas del LCA se producen con mayor frecuencia en jóvenes físicamente activos, especialmente en profesionales, jugadores recreativos y deportistas aficionados. A pesar de la conciencia del riesgo de rotura del LCA y de las estrategias de prevención, la incidencia en deportistas profesionales no ha disminuido en las últimas dos décadas. El tiempo medio de retorno a la actividad es de 244 días, por lo que una lesión del LCA puede afectar al rendimiento y al bienestar económico de un equipo (Vidmar et al., 2019).

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son uno de los problemas más comunes en deportes de alto impacto como el fútbol. Se estima que esta lesión ocurre en 0,06 a 3,67 de cada 1000 actividades físicas en todo el mundo, y es especialmente común en mujeres jóvenes debido a diferencias biomecánicas, hormonales y neuromusculares. Entre el 70% y el 80% de las lesiones del LCA no son traumáticas y suelen ocurrir durante la desaceleración, aterrizaje incorrecto o transiciones repentinas. Estas lesiones tienen un gran impacto en el rendimiento de los deportistas porque a menudo requieren cirugía y rehabilitación a largo plazo, y también aumentan el riesgo de osteoartritis en etapas tempranas de la vida (Griffin et al., 2020).

El fútbol es uno de los deportes más populares, con más de 260 millones de jugadores en todo el mundo. El fútbol también es un deporte expuesto a un alto riesgo

de lesiones, considerando que la incidencia general de lesiones es de 6,6 lesiones por cada 1000 horas de jugador. Dado que estar expuesto a un alto número de lesiones reduce las posibilidades de éxito deportivo, la gestión de lesiones (es decir, mitigación y maximización de la disponibilidad del jugador) es uno de los problemas más preocupantes en los clubes de fútbol. Específicamente, las tasas de incidencia de lesiones más bajas se han correlacionado con un rendimiento superior (es decir, una posición más alta en la liga, más juegos ganados, más goles marcados, mayor diferencia de goles y puntos totales) en el fútbol profesional, mientras que las lesiones que causan una alta carga de lesiones (es decir, aquellas que requieren un alto número de días perdidos, como esguinces de ligamentos y lesiones articulares de la rodilla y el tobillo) tienen más probabilidades de afectar negativamente al rendimiento del equipo. A nivel de equipo, la disminución del rendimiento asociada a una alta incidencia de lesiones puede generar pérdidas de aproximadamente £45 millones por temporada, en promedio, en los equipos de la Premier League inglesa (Olivares et al., 2021).

Para el futbolista, una de las lesiones más preocupantes es la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) dadas sus devastadoras consecuencias, como el mayor riesgo de desarrollar osteoartritis de rodilla postraumática temprana, o la alta tasa de re-lesiones del injerto o de la rodilla opuesta. Además, en el fútbol profesional, solo el 60% de los jugadores que se rompieron el LCA compitieron al más alto nivel 5 años después. Además, las lesiones del LCA en el fútbol causan, en promedio, una carga de lesiones de 29,8 días por cada 1000 h de exposición. Aunque la tasa de lesiones de ligamentos en el fútbol profesional masculino europeo ha disminuido durante la década de 2000, la tasa de lesiones del LCA no mostró una tendencia a la baja. Por lo tanto, los esfuerzos dirigidos a reducir la tasa de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) en el fútbol parecen requerir un mayor desarrollo, siendo las lesiones sin contacto o de contacto indirecto el foco específico, ya que corresponden al 88% de todas las lesiones del LCA y podrían ser el objetivo de los programas de mitigación del riesgo de lesiones (Olivares et al., 2021).

En la literatura se han descrito varios factores de riesgo modificables y no modificables de lesiones de rodilla en deportistas. En lo que respecta al ligamento cruzado anterior (LCA), se han identificado mecanismos de lesión específicos que se conocen bien. En particular, se ha demostrado que el valgo dinámico es uno de los factores de riesgo modificables más importantes. Pruebas sencillas como la prueba de

salto con caída han demostrado su eficacia para detectar a deportistas en riesgo. Hay pocas pruebas del efecto preventivo de ejercicios individuales sobre las lesiones de rodilla y LCA. Sin embargo, para prevenir o corregir patrones de movimiento peligrosos, incluido el valgo dinámico, se han desarrollado en el pasado varios programas de prevención complejos. Estos programas de prevención se incluyen en ejercicios de calentamiento estándar y se centran en la fuerza muscular, el equilibrio y la propiocepción, así como en la carrera y la flexibilidad. Se ha informado de que estos programas de entrenamiento pueden reducir la incidencia de lesiones de rodilla hasta en un 27 % y las lesiones del LCA hasta en un 51 % (Mehl et al., 2017).

Los programas de entrenamiento muscular (NMT) pueden reducir significativamente el riesgo de lesiones de rodilla en deportistas masculinos y femeninos. Incorporar el entrenamiento del equilibrio (solo o como parte de un programa) en un programa de prevención de lesiones pueden ayudar a reducir la incidencia de lesiones de tobillo en jugadores de fútbol. En particular, el entrenamiento del equilibrio es eficaz para reducir las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) sin contacto en jugadores de fútbol, especialmente en deportistas femeninas. Se han realizado varios ensayos controlados aleatorios para evaluar los efectos del entrenamiento del equilibrio en la gravedad e incidencia de lesiones de rodilla en deportistas. Los estudios de programas de calentamiento estructurados que incluían entrenamiento del equilibrio para reducir las lesiones de rodilla en deportistas jóvenes han demostrado que el grupo experimental tuvo menos lesiones de rodilla que el grupo de control. Otro estudio en el que participaron 1892 deportistas femeninas de entre 13 y 17 años descubrió que un programa de calentamiento integral que incluía ejercicios de equilibrio reducía el riesgo de lesiones por uso excesivo, moderadas y graves en deportistas con un grupo de control de 837 y un grupo de intervención de 1055. Grupo de intervención. Se obtuvieron resultados similares en un ensayo aleatorizado por grupos en el que participaron atletas canadienses de ambos sexos de entre 12 y 17 años (380 participantes) y de control (364 participantes). El grupo de intervención tuvo que implementar un programa de calentamiento estructurado que incluía ejercicios de equilibrio durante la temporada competitiva de 2010 (Al Attar et al., 2023).

2.3 Marco Conceptual

El ligamento cruzado anterior: emerge del área intercondílea anterior de la tibia inmediatamente por detrás de la inserción del menisco medial, extendiéndose posterolateral y proximalmente para unirse a la porción posterior de la cara medial del cóndilo lateral del fémur. Mientras cruza al otro lado de la articulación de la rodilla, el ligamento pasa debajo del ligamento transverso (obsérvalo en la galería de imágenes) y se une con el asta anterior del menisco lateral. El ligamento cruzado anterior es importante para evitar la rotación posterior y el desplazamiento del cóndilo femoral durante la flexión, así como para prevenir la hiperextensión de la articulación de la rodilla. El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura crucial en la estabilidad de la rodilla, especialmente durante movimientos de rotación, saltos y cambios de dirección. Su lesión es una de las más frecuentes en futbolistas, causando largos períodos de recuperación y un impacto significativo en su rendimiento deportivo (Smith et al., 2020).

Fortalecimiento muscular: El fortalecimiento muscular es una herramienta preventiva que reduce la carga sobre los ligamentos y mejora la estabilidad dinámica de la rodilla. Específicamente, trabaja los desequilibrios musculares que predisponen a lesiones del LCA en futbolistas (Williams et al., 2021).

Propiocepción: La propiocepción se define como la capacidad del cuerpo para percibir la posición y el movimiento de las articulaciones en el espacio. Los ejercicios propioceptivos fortalecen los receptores sensoriales y mejoran el control neuromuscular, disminuyendo el riesgo de movimientos inadecuados que puedan causar lesiones (Zebis et al., 2019).

La propiocepción, entendida como la capacidad del cuerpo para percibir la posición y el movimiento de las articulaciones, es fundamental para prevenir lesiones. Los ejercicios propioceptivos fortalecen el control neuromuscular, reduciendo el riesgo de movimientos erráticos que comprometan la rodilla (García & López, 2020).

La combinación de fortalecimiento muscular y propiocepción permite crear un programa integral para prevenir lesiones del LCA. El fortalecimiento mejora la capacidad de los músculos para proteger las articulaciones, mientras que la propiocepción optimiza el control neuromuscular, juntos, estos componentes reducen el riesgo de lesiones en futbolistas al mejorar la estabilidad dinámica de la rodilla.

(Martínez et al., 2021).

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño metodológico.

La investigación se realizará en el club deportivo Ecuador perteneciente a la Liga Deportiva Cantona Pelileo. Esta investigación será de tipo descriptiva ya que se buscará determinar si el entrenamiento muscular y propioceptivo ayuda a prevenir lesiones ligamentarias, para esto se seleccionará la población mediante criterios de inclusión y exclusión. Cada integrante participante en el estudio firmará un consentimiento informado para su conocimiento del estudio, después se procederá a realizar la primera evaluación mediante la prueba de equilibrio (Y balance). Una vez realizada la primera evaluación se obtienen los resultados para saber el estado actual de los participantes y poder realizar el plan de entrenamiento muscular y propioceptivo. Se aplica un programa de entrenamiento de El FIFA 11+ que es un programa de calentamiento desarrollado por la FIFA para la prevención de lesiones en deportistas a partir de 14 años, cuyo objetivo es mejorar la fuerza muscular, la estabilidad, el equilibrio, la propiocepción y la motricidad, el programa se divide en tres partes: un juego de carrera de calentamiento, fuerza y equilibrio, aumento progresivo del ejercicio y sesiones de entrenamiento específicas de fútbol, el programa fortalece los músculos, mejora la coordinación, enseña el movimiento correcto y prepara a los jugadores física y mentalmente, reduciendo en particular el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA). Se ha demostrado que el uso regular de este método reduce las lesiones entre un 30% y un 50% (F-MARC, 2013).

Una vez terminado el programa se procede con la evaluación final mediante la valoración de la prueba de equilibrio, para saber los cambios efectuados y comparar con los datos obtenidos al inicio. Se aplicará un programa de ejercicios basados en el programa FIFA 11+, los ejercicios aplicados están relacionados al fortalecimiento muscular y proporción en las extremidades inferiores, las cuales se detallan en el (Anexo 2).

3.2 Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación será cuantitativo de cohorte transversal, ya que se busca medir el impacto de un programa de fortalecimiento muscular y propiocepción en la prevención de lesiones del LCA con una cohorte en el tiempo utilizando pruebas objetivas y análisis estadísticos para comparar las diferencias en las variables estudiadas.

3.3 Cuestionario o Instrumentos Utilizados

El Y Balance Test es una herramienta de evaluación funcional diseñada para medir la estabilidad y la capacidad de control de los movimientos en los miembros inferiores. Esta prueba se utiliza para identificar disfunciones o asimetrías en el cuerpo, lo que puede indicar un mayor riesgo de lesiones, especialmente en los ligamentos y músculos del tren inferior.

Cómo se realiza: El Y Balance Test consiste en que el jugador se coloca de pie sobre una base de apoyo, con una pierna estabilizada y la otra pierna extendida hacia adelante, atrás y hacia los lados en tres direcciones (anterior, posterolateral y posteromedial). El objetivo es alcanzar lo más lejos posible en cada dirección sin perder el equilibrio o tocar el suelo con el pie de apoyo.

Cómo se mide: Se mide la distancia máxima que el jugador puede alcanzar en cada una de las tres direcciones de movimiento. Los valores se registran en centímetros y se comparan con los estándares establecidos según la edad y el nivel de habilidad del jugador. Se registran las distancias alcanzadas en cada dirección. Estas medidas se normalizan en relación con la longitud del miembro superior del sujeto (medida desde la vértebra C7 hasta el dedo medio) para obtener resultados estandarizados. (Recursosfisioterapia, 2024)

Cómo se interpreta: La interpretación de los resultados se basa en la comparación de la distancia alcanzada en cada dirección. Un rendimiento más bajo en una de las direcciones puede indicar debilidad o desequilibrio en ciertos músculos o en la estabilidad de la articulación, lo que aumenta el riesgo de lesiones. La asimetría en los resultados de las diferentes direcciones puede ser una señal de que el jugador necesita intervención específica en su entrenamiento para mejorar su propiocepción, estabilidad y fuerza (Plisky et al., 2006).

3.4 Población

La población está comprendida por 20 pacientes jóvenes de un club de fútbol amateur los cuales será puesto a prueba mediante un test que nos ayudara tanto a mejorar la propiocepción como la fuerza muscular en la rodilla, por medio de este entrenamiento se puede prevenir lesiones de LCA, los cuáles han sido seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, los que recibieron el programa de entrenamiento.

3.5 Muestreo

3.5.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes con lesión de LCA.
- Pacientes postquirúrgicas de LCA.
- Pacientes entre 18 a 30 años de edad.
- Pacientes con algún tipo de lesión en rodilla.
- Pacientes con esguinces o distensiones en rodilla.

3.5.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes con contraindicación médica para el entrenamiento
- Pacientes con prótesis o implantes en la rodilla que no permitan realizar movimientos funcionales necesarios para el entrenamiento.
- Pacientes con falta de compromiso deportivo para realizar el entrenamiento.
- Pacientes con artrosis severa, artritis severa de rodilla y tobillo.

2.6 Recursos

Humanos

- **Tutor del proyecto:** Dr. Jorge Cárdenas.
- **Equipo de trabajo:** Fisioterapeutas, entrenadores deportivos.
- **Participantes del estudio:** Futbolistas jóvenes que participaron en el programa (incluyendo datos demográficos como rango de edad, nivel competitivo, etc.).

Materiales

- **Equipos deportivos:**
 - Pesas, bandas elásticas.
 - Herramientas de propiocepción: plataformas inestables, escaleras de agilidad, conos.
- **Infraestructura:**
 - Espacios deportivos: campo de entrenamiento.
- **Instrumentos de evaluación:**
 - Dinamómetro para medir fuerza muscular.
 - Test funcionales: Test Y-Balance, FIFA 11+.
- **Materiales impresos o digitales:**
 - Cuestionarios o registros para evaluar progreso y adherencia al programa.

Bibliográficos

- **Artículos científicos:**
 - Estudios recientes en bases de datos como PubMed, Scopus o Google Scholar relacionados con el fortalecimiento muscular y propiocepción.
- **Guías o protocolos:**
 - Protocolos internacionales de prevención de lesiones, como FIFA 11+.

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS

3. Tabulación e interpretación de encuestas

En este capítulo se lleva a cabo un análisis detallado de los resultados obtenidos a partir de la tabulación e interpretación de las mediciones realizadas en los futbolistas jóvenes, el estudio emplea diversos instrumentos para evaluar la eficacia del programa de ejercicios FIFA 11+ en la estabilidad y equilibrio, factores clave en la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA). Para ello, se utiliza el Y Balance Test, una herramienta validada que permite medir la fuerza muscular y detectar posibles asimetrías entre las extremidades inferiores, este test evalúa el alcance medial, superolateral e inferolateral en ambas piernas, proporcionando información clave sobre la estabilidad funcional del deportista.

A través del análisis estadístico y el uso de herramientas de procesamiento de datos, se identifican patrones, tendencias significativas y correlaciones entre las variables estudiadas. La combinación de estos resultados permite determinar la eficacia del programa FIFA 11+, considerando tanto la mejora en la estabilidad como la reducción de asimetrías entre las extremidades, este enfoque integral no solo contribuye a validar el impacto del programa en la prevención de lesiones, sino que también proporciona una visión completa sobre la evolución del rendimiento funcional de los futbolistas a lo largo del entrenamiento.

Tabla 1

Rangos de edad.

Rango de Edad	Numero de personas	Porcentaje
18> 24	14	70%
25 > 31	6	30%
Total	20	100%

Nota: Evaluación realizada a los jugadores del Club Ecuador Fuente:
Elaboración López (2025).

El análisis de los resultados del Y Balance Test antes y después del programa de ejercicios FIFA 11+ muestra mejoras en la estabilidad y la fuerza de los jugadores del Club Ecuador Pelileo. Se observa que los jugadores de entre 18 y 24 años, debido a su mayor capacidad de adaptación neuromuscular, pudieron haber experimentado un incremento mayor en su rendimiento, al contrario, los jugadores de mayor de edad de 25 y 31 años pueden presentar una menor mejora en cuanto a su rendimiento físico, pero técnica y experiencia recompensar este factor. Además, dado que los futbolistas de mayor rango de edad tienen una mayor posibilidad de lesionarse debido a su menor elasticidad muscular y su tiempo de recuperación es más largo, la aplicación del programa de fortalecimiento y propiocepción resulta ser muy beneficiosa para prevenir esta lesión.

Tabla 2

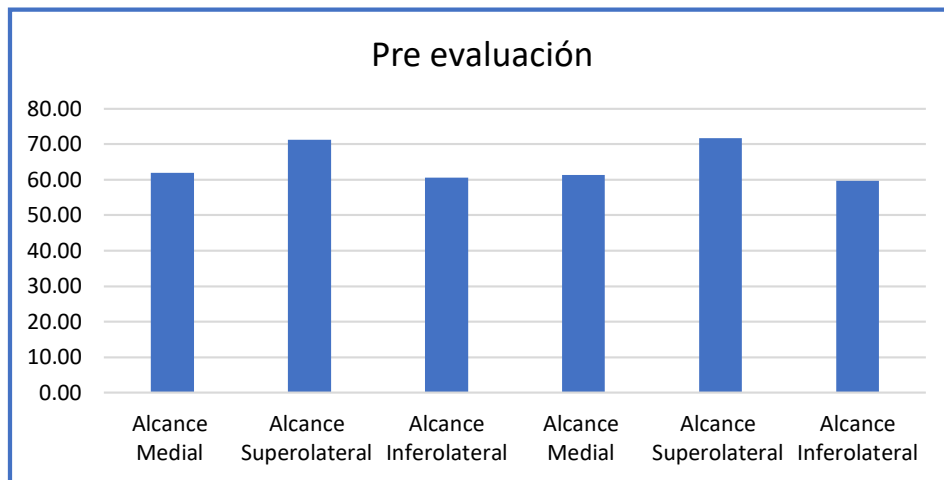
Evaluación Pre entrenamiento.

		Y Balance Test						
		Pierna Derecha			Pierna Izquierda			
		Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	
Codigo	Edad	Medial	Superolateral	Inferolateral	Medial	Superolateral	Inferolateral	Total
Px1	28	59	68	59	64	72	52	62.33
Px2	18	64	79	63	62	70	58	66.00
Px3	18	62	73	62	62	70	66	65.83
Px4	24	62	69	63	67	73	61	65.83
Px5	23	67	74	60	67	71	68	67.83
Px6	19	66	72	62	62	76	59	66.17
Px7	21	65	69	59	56	70	57	62.67
Px8	19	61	71	57	63	75	55	63.67
Px9	31	64	70	58	69	72	56	64.83
Px10	22	65	74	58	63	70	53	63.83
Px11	26	61	74	56	61	69	63	64.00
Px12	20	68	72	55	67	78	59	66.50
Px13	25	64	75	65	62	69	59	65.67
Px14	19	59	68	55	57	78	66	63.83
Px15	18	61	69	64	64	70	52	63.33
Px16	19	62	70	65	60	74	60	65.17
Px17	22	62	76	55	63	71	67	65.67
Px18	24	61	69	61	63	74	57	64.17
Px19	31	63	69	73	56	70	65	66.00
Px20	28	44	64	63	39	63	60	55.50
	Total	62.00	71.25	60.65	61.35	71.75	59.65	386.65

Nota: Evaluación realizada a los jugadores del Club Ecuador Fuente:
Elaboración López (2025).

Ilustración 1

Evaluación Pre entrenamiento.



Según la evaluación inicial elaborada muestra los resultados obtenidos en la pre evaluación del Y balance Test, utilizado para medir la fuerza muscular y la estabilidad de los futbolistas antes de aplicar el programa de ejercicios FIFA 11+. Se observa que el alcance superolateral presenta el mayor promedio con 71.25 cm, seguido del alcance medial con 62 cm y el alcance inferolateral con 60.65cm. esto indica que los futbolistas tienen una buena estabilidad y movilidad en el alcance superolateral mientras que en las otras direcciones son más bajos esto deduce déficit de estabilidad y control postural en las dos direcciones alcance medial e inferolateral, lo cual es un factor de riesgo de padecer una lesión de ligamento cruzado anterior (LCA).

Tabla 3

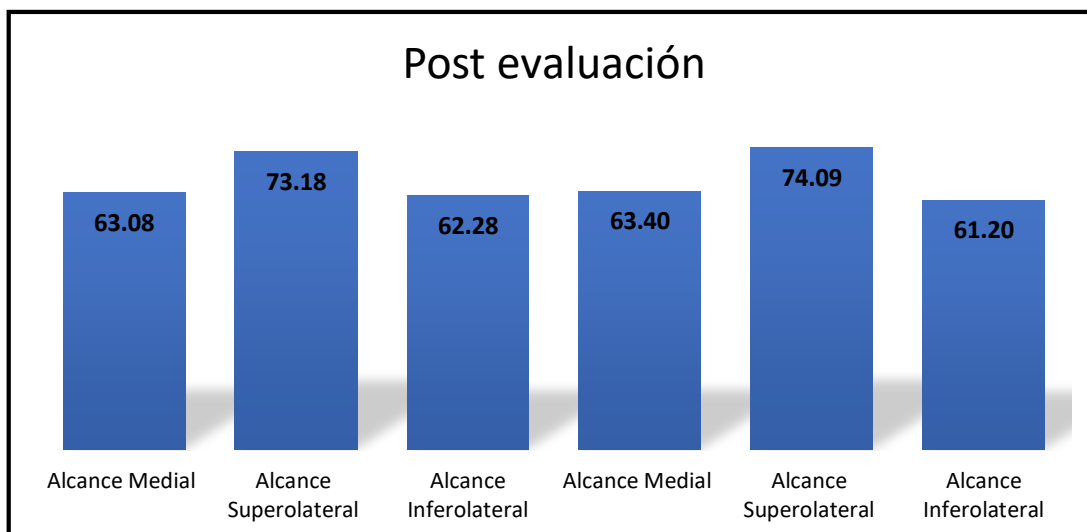
Evaluación Post entrenamiento.

		Y Balance Test						
		Pierna Derecha			Pierna Izquierda			
		Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	Alcance	
Codigo	Edad	Medial	Superolateral	Inferolateral	Medial	Superolateral	Inferolateral	Total
Px1	28	59.33	70	60.33	66.33	72	53.33	63.55
Px2	18	66.33	81.67	66.67	63.67	72.67	60	68.50
Px3	18	58	74.67	64.33	63.33	71.67	67.67	66.61
Px4	24	58	69	64	68	73	62	65.67
Px5	23	63.33	77.33	61	69	72	69.33	68.67
Px6	19	66	72	63	62	76	59.67	66.45
Px7	21	66	69	64	61	71	58	64.83
Px8	19	62	72	59.33	64	82	60.67	66.67
Px9	31	65	69	57	71	72	56	65.00
Px10	22	66	76.67	54	64	69.67	53	63.89
Px11	26	62	74.67	57	62	69	63	64.61
Px12	20	71.67	76	56	68	88.39	63.33	70.57
Px13	25	65	76	66	63.33	69	59	66.39
Px14	19	62.67	68	57.33	58	82	67.33	65.89
Px15	18	62	71.33	64	65	72.45	52	64.46
Px16	19	62.67	72	66	60	75	61.33	66.17
Px17	22	65.33	82.67	60.67	66.67	80.67	68.67	70.78
Px18	24	70.33	75.33	65.33	65.33	76	60.67	68.83
Px19	31	64	70	74.67	58	72.33	67	67.67
Px20	28	46	66.33	65	49.33	65	62	58.94
	Total	63.08	73.18	62.28	63.40	74.09	61.20	397.24

Nota: Evaluación realizada a los jugadores del Club Ecuador Fuente:
Elaboración López (2025).

Ilustración 2

Evaluación Post entrenamiento.



Después de haber realizado el entrenamiento de FIFA 11+ hacia los jugadores del Club Ecuador Pelileo, los resultados mostrados en la evaluación post entrenamiento utilizado el Y Balance Test, con sus valores para cada tipo de alcance tanto medial, superolateral e inferolateral en ambas piernas. En comparación con la evaluación inicial se observa una mejoría en los valores alcanzados antes de realizar los entrenamientos en cada dirección, esto indica un progreso en la estabilidad y su control neuromuscular de cada futbolista que participaron en la aplicación del programa de ejercicios FIFA 11+.

Los valores muestran los incrementos en todos los alcances, siendo el alcance superolateral el que muestra los mayores cambios en sus valores (73.18 y 74.09 en ambas piernas). Este resultado sugiere que el programa de ejercicios realizado contribuyó a mejorar el equilibrio y su fuerza, un factor clave en la prevención de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA).

Tabla 4

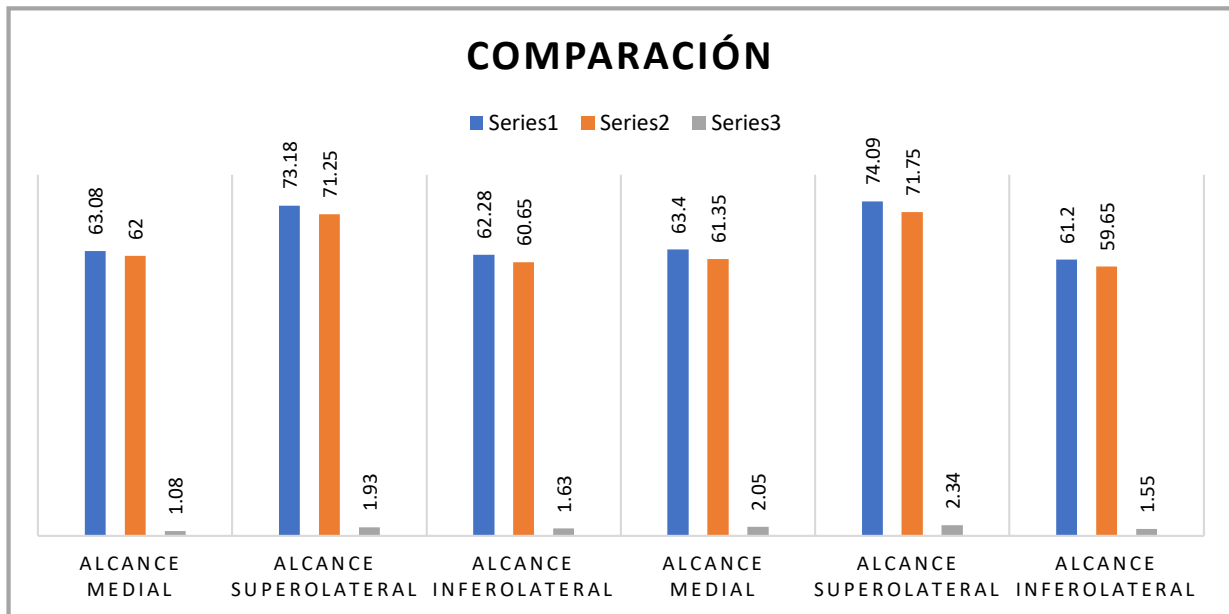
Comparación entre Pre y Post evaluación.

	Y Balance Test					
	Pierna Derecha			Pierna Izquierda		
	Alcance Medial	Alcance Superolateral	Alcance Inferolateral	Alcance Medial	Alcance Superolateral	Alcance Inferolateral
Evaluacion 2	63.08	73.18	62.28	63.4	74.09	61.2
Evaluacion 1	62	71.25	60.65	61.35	71.75	59.65
Diferencia	1.08	1.93	1.63	2.05	2.34	1.55

Nota: Evaluación realizada a los jugadores del Club Ecuador Fuente:
Elaboración López (2025).

Ilustración 3

Comparación



Los resultados del Y Balance Test muestran una mejora en todas las direcciones de alcance (medial, superolateral e inferolateral) y en ambas piernas tras la aplicación del programa de ejercicios FIFA 11+, evidenciando un incremento en el fortalecimiento de masa muscular de los músculos que rodean la articulación de la rodilla y la estabilidad de los futbolistas del Club Ecuador Pelileo. En la pierna derecha, los incrementos fueron de 1.08 cm en el alcance medial, 1.93 cm en el superolateral y 1.63 cm en el alcance inferolateral, mientras que en la pierna izquierda las mejoras fueron mayores, con 2.05 cm en el alcance medial, 2.34 cm en el alcance superolateral y 1.55 cm en el alcance inferolateral, lo que sugiere una posible mayor debilidad inicial o un efecto mayor pronunciado del programa en esa extremidad. Estas mejoras indican que el programa FIFA 11+ fue efectivo en mejorar la estabilidad y el fortalecimiento muscular, lo que podría contribuir a la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas jóvenes que forman parte del equipo amateur Club Ecuador Pelileo.

Discusiones de Resultados

El presente estudio evaluó la eficacia del programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo FIFA 11+ en la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA) en futbolistas jóvenes mediante la aplicación del Y Balance Test antes y después de la intervención, los resultados evidencian mejoras significativas en la estabilidad y en la fuerza de ambas extremidades inferiores tras la implementación del programa, lo que sugiere un impacto positivo en la prevención de lesiones.

Los hallazgos de esta investigación están en línea con estudios previos que han confirmado la efectividad del programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo en la prevención de lesiones de LCA. Según mencionó, Olivares et al. (2021) concluyeron que intervenciones basadas en ejercicio como el FIFA 11+ y el programa PEP son efectivas para reducir la incidencia de lesiones de ligamento cruzado anterior entre jugadores de fútbol. Nuestro estudio también notó mejoras significativas en la estabilidad y el control postural, lo que corrobora la evidencia de que estos programas mejoran la coordinación neuromuscular y reducen los factores de riesgo de lesiones.

Además, Akbari et al. (2020) demostraron que los participantes del FIFA 11+ tienen patrones de aterrizaje mejorados entre los jóvenes futbolistas, especialmente aquellos clasificados con alto riesgo de lesión. En nuestro estudio, los valores de la Prueba de Equilibrio Y Balance Test, demostraron una mejora significativa en el control postural y la estabilidad, lo que estuvo en concordancia con la evidencia presentada por Akbari y colegas.

Por otro lado, Al Attar et al. (2022) analizaron el efecto de programas preventivos que incluyeron ejercicios pliométricos y reportaron una disminución del 60% en la incidencia de lesiones del LCA. Si bien nuestro estudio no se centró estrictamente en ejercicios pliométricos, incluyendo algunos componentes de equilibrio y fuerza, lo que podría ayudar a explicar las mejoras observadas en el Test de Equilibrio Y Balance Test. Los jugadores más jóvenes (18-24) desempeñaron mejor que los jugadores mayores (25-31) en términos de estabilidad postural y control neuromuscular.

Esto apoya las conclusiones realizadas por Dalvandpour et al. (2021) respecto a la flexión de cadera y rodilla, que se ve muy mejorada debido a la implementación de

programas preventivos, particularmente en poblaciones con mayor plasticidad neuromuscular. En este estudio, la mayor fuerza relativa de los jugadores más jóvenes aumentó la probabilidad de que pudieran desempeñarse a un nivel más alto.

Del mismo modo, Bram et al. (2020) encontraron que las lesiones del LCA son más comunes en actividades que tienen altas tasas de aceleración y movimientos laterales, lo que tiende a ser más problemático para los jugadores de fútbol mayores que tienen más probabilidades de tener una menor elasticidad muscular y tiempos de recuperación más largos. En este sentido, aunque los jugadores mayores de nuestra muestra mejoraron, esas mejoras no fueron tan sustanciales como en los jugadores más jóvenes.

Nuestra investigación apoya la necesidad de reforzar la fuerza muscular y el entrenamiento de la propiocepción como parte de las rutinas de ejercicios regulares para los jóvenes futbolistas. Nawas et al. (2023) también señalan la importancia del control neuromuscular y la fuerza del abductor de la cadera como factores en la prevención de lesiones del LCA. En el caso de nuestro estudio, el aumento en la estabilidad postural y la fuerza con la intervención de rehabilitación de lesiones musculares sugiere que los futbolistas habían desarrollado un mejor control neuromuscular, lo que probablemente reduzca el riesgo de lesiones futuras.

Por último, Krutsch et al. (2020) demostraron que los módulos de entrenamiento preventivo logran reducir notablemente las lesiones graves de rodilla en el fútbol de élite. A pesar de que la investigación fue orientada a futbolistas aficionados, los resultados obtenidos sugieren que la implementación del programa FIFA 11+ tendría impacto en la disminución de lesiones en este nivel.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones del estudio

Los resultados de las evaluaciones inicial y final del Y Balance Test muestran que el programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo tuvo un efecto positivo en la estabilidad de los jóvenes futbolistas del club Ecuador Pelileo, teniendo un cambio significativo en sus extremidades inferiores, en la pierna derecha, los incrementos fueron de 1.08 cm en el alcance medial, 1.93 cm en el superolateral y 1.63 cm en el alcance inferolateral, mientras que en la pierna izquierda las mejoras fueron mayores, con 2.05 cm en el alcance medial, 2.34 cm en el alcance superolateral y 1.55 cm en el alcance inferolateral. La mejora en la fuerza muscular y la estabilidad dinámica sugiere que este tipo de entrenamiento ayuda a disminuir el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA).

El análisis de estabilidad realizado mediante el Y Balance Test evidenció un avance positivo en la habilidad de los jugadores para conservar el equilibrio y adaptarse a cambios de dirección, lo que respalda que el desarrollo muscular mediante ejercicios específicos es una estrategia efectiva para mejorar la función postural. Los hallazgos indican que una musculatura más robusta y entrenada facilita a los jugadores aumentar la estabilidad en las extremidades inferiores, disminuyendo el riesgo de desajustes musculares que podrían causar lesiones, además, la inclusión de ejercicios que retaban la estabilidad en distintos planos de movimiento funcional contribuyó a una mejor adaptación durante la práctica deportiva, estas mejoras resaltan la importancia de incorporar programas de fortalecimiento en la preparación física de los futbolistas jóvenes.

La organización del programa de fortalecimiento muscular y propiocepción, adaptado a las demandas del fútbol juvenil, generó mejoras significativas en la fuerza, estabilidad y coordinación de los deportistas, la combinación de ejercicios de

fuerza con actividades que desafían la estabilidad promueve la activación de grupos musculares esenciales para el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones, los ejercicios a aplicar para mejorar la estabilidad en los jugadores amateur del Club Ecuador fueron: Equilibrio en una pierna, Equilibrio con movimiento de brazos, Equilibrio en superficie inestable, Paso adelante con control Salto y aterrizaje con equilibrio, siendo que de esta manera se pudo conseguir cambios y mejoras en el rendimiento de cada jugador. Estos hallazgos resaltan la relevancia de implementar protocolos específicos como el FIFA 11+.

La comparación entre la evaluación inicial y final puso de manifiesto un aumento en los valores del Y Balance Test, corroborando que el programa implementado produjo adaptaciones fisiológicas beneficiosas en los jugadores, los aumentos en los alcances medial, superolateral e inferolateral demuestran una mejora en la estabilidad y una mayor activación muscular en los segmentos implicados, lo que refuerza la prevención de lesiones en el fútbol, los valores muestran los incrementos en todos los alcances, siendo el alcance superolateral el que muestra los mayores cambios en sus valores (73.18 y 74.09 en ambas piernas), estos resultados respaldan la necesidad de integrar programas de prevención en los entrenamientos regulares de los equipos juveniles, fomentando la seguridad, la continuidad en la práctica deportiva y la disminución de lesiones que podrían influir en la progresión de los futbolistas jóvenes en su carrera deportiva.

5.2. Recomendaciones

Se sugiere que el programa de fortalecimiento muscular y propiocepción se conserve como un elemento esencial en la planificación del entrenamiento de los futbolistas jóvenes del club Ecuador Pelileo, la evidencia recopilada en este estudio indica que la incorporación de ejercicios específicos optimiza la estabilidad y disminuye el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA). Para asegurar su eficacia a lo largo del tiempo, es imperativo que los entrenadores y preparadores físicos supervisen la correcta realización de los ejercicios y efectúen ajustes periódicos de acuerdo con la evolución de cada jugador, además, se recomienda complementar este programa con sesiones de movilidad articular y estiramientos dinámicos que fortalezcan la capacidad funcional de los deportistas.

Es esencial establecer evaluaciones periódicas que faciliten la medición del progreso de los jugadores en lo que respecta a estabilidad, control neuromuscular y fuerza. Pruebas como el Y Balance Test deben ser administradas de manera sistemática antes, durante y después de cada temporada con el fin de identificar posibles deficiencias musculares o desequilibrios que podrían predisponer a lesiones, así mismo, los resultados obtenidos en estas mediciones serán utilizados para ajustar el programa de entrenamiento a las necesidades particulares de cada jugador, garantizando un enfoque personalizado que optimice su rendimiento y minimice el riesgo de lesiones en el ámbito deportivo.

Se sugiere que a los jugadores reciban formación continua acerca de la relevancia del fortalecimiento muscular y los ejercicios propioceptivos en la prevención de lesiones. Talleres, charlas y sesiones prácticas pueden ayudar a aumentar la concienciación sobre la importancia de estos entrenamientos y la correcta realización de los ejercicios, la instrucción en la prevención de lesiones es fundamental para promover una cultura de autocuidado en los atletas y optimizar su rendimiento físico, además, se recomienda integrar estrategias de recuperación post-entrenamiento, tales como el uso de crioterapia, estiramientos y técnicas de liberación miofascial, con el fin de optimizar los beneficios del entrenamiento y disminuir la fatiga muscular acumulada.

Para corroborar adicionalmente la efectividad del programa de fortalecimiento muscular y propioceptivo, se sugiere expandir la investigación a otros equipos de fútbol e incluso a otros deportes con alta exigencia física en las extremidades inferiores. Analizar el efecto del programa en diversos grupos de edad y niveles de competencia permitirá formular conclusiones más generales sobre su aplicabilidad, así mismo, se recomienda llevar a cabo estudios que analicen los efectos del programa a largo plazo y su impacto en la disminución de lesiones en jugadores con antecedentes previos de esguinces o inestabilidad articular, lo cual contribuiría a optimizar su diseño y fortalecer la seguridad de los deportistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aiello, F., Impellizzeri, F. M., Brown, S. J., Serner, A., & McCall, A. (2023). Injury-
Inciting Activities in Male and Female Football Players: A Systematic Review. *Sports
medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(1), 151–176. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01753-5>
- Akbari, H., Sahebozamani, M., Daneshjoo, A., Amiri-Khorasani, M., & Shimokochi, Y.
(2019). Effect of the FIFA 11+ on Landing Patterns and Baseline Movement Errors in
Elite Male Youth Soccer Players. *Journal of sport rehabilitation*, 29(6), 730–737.
<https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0374>
- Al Attar, W. S. A., Bakhsh, J. M., Khaledi, E. H., Ghulam, H., & Sanders, R. H. (2022).
Injury prevention programs that include plyometric exercises reduce the incidence of
anterior cruciate ligament injury: a systematic review of cluster randomised
trials. *Journal of physiotherapy*, 68(4), 255–261.
<https://doi.org/10.1016/j.jphys.2022.09.001>
- Al Attar, W. S. A., Ghulam, H., Al Arifi, S., Alomar, A. I., Alhosaini, S., Alharbi, S.,
Alraddadi, Y., & Sanders, R. H. (2023). Injury prevention programs including balance
exercises with compliance and follow-up reduce the incidence of knee injuries in athletes:
A systematic review and meta-analysis. *Isokinetics and exercise science*, 31(3), 157–169.
<https://doi.org/10.3233/ies-220084>
- Arundale, A. J. H., Bizzini, M., Giordano, A., Hewett, T. E., & Logerstedt, D. (2018).
Exercise-based knee and anterior cruciate ligament injury prevention. *Journal of
Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(9), A1-A42.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2018.0303>
- Buckthorpe, M., & Roi, G. S. (2019). The time has come to incorporate a greater focus
on rate of force development training in the rehabilitation of anterior cruciate ligament
injuries. *Sports Medicine*, 49(6), 759-765. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01073-3>
- Bram, J. T., Magee, L. C., Mehta, N. N., Patel, N. M., & Ganley, T. J. (2021). Anterior
Cruciate Ligament Injury Incidence in Adolescent Athletes: A Systematic Review and
Meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 49(7), 1962–1972.
<https://doi.org/10.1177/0363546520959619>

Calvo-Fernández, Y., & Lago-Rodríguez, Á. (2022). Programa preventivo de lesión de ligamento cruzado anterior en fútbol femenino durante períodos de confinamiento. *MHSALUD Revista En Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, 19(2), 1-21. <https://doi.org/10.15359/mhs.19-2.10>

Coves-García, A., Lozano-Quijada, C., & Poveda-Pagán, E. J. (2023). Estrategias para la prevención de lesiones de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas con valgo dinámico de rodilla. Revisión sistemática. *Fisioterapia (Madrid. Ed. impresa)*, 45(5), 273–289. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2023.04.002>

Crotti, M., Heering, T., Lander, N., Fox, A., Barnett, L. M., & Duncan, M. J. (2024). Extrinsic Risk Factors for Primary Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury in Adolescents Aged between 14 and 18 years: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 54(4), 875–894. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01975-1>

Dalvandpour, N., Zareei, M., Abbasi, H., Abdoli, B., Mohammadian, M. A., Rommers, N., & Rössler, R. (2023). Focus of Attention During ACL Injury Prevention Exercises Affects Improvements in Jump-Landing Kinematics in Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *Journal of strength and conditioning research*, 37(2), 337–342. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004201>

Ferri-Caruana, A., Prades-Insa, B., & Serra-AÑÓ, P. (2020). Effects of pelvic and core strength training on biomechanical risk factors for anterior cruciate ligament injuries. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(8), 1128–1136. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10552-8>

FIFA Medical Assessment and Research Centre (F-MARC). (2013). *FIFA 11+ – A complete warm-up programme to prevent injuries in football players*. FIFA Medical Assessment and Research Centre (F-MARC).

García, A., & López, M. (2020). Propiocepción y control neuromuscular en la prevención de lesiones deportivas. *Revista de Ciencias del Deporte*, 18(3), 45-53.

Griffin, L. Y., Alentorn-Geli, E., Dick, R. W., & Myklebust, G. (2020). Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: A review of the epidemiology and risk factors. *Sports Health*, 12(1), 1-11. <https://doi.org/10.1177/1941738119875500>

Grindem, H., Eitzen, I., Moksnes, H., Snyder-Mackler, L., & Risberg, M. A. (2012). A pair-matched comparison of return to pivoting sports at 1 year in anterior cruciate ligament-injured patients after a nonoperative versus an operative treatment course. *The American journal of sports medicine*, 40(11), 2509–2516. <https://doi.org/10.1177/0363546512458424>

Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2005). Reducing knee and anterior cruciate ligament injuries among female athletes: a systematic review of neuromuscular training interventions. *The journal of knee surgery*, 18(1), 82–88. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248163>

Huang YL, Jung J, Mulligan CMS, Oh J, Norcross MF. (2019). A Majority of Anterior Cruciate Ligament Injuries Can Be Prevented by Injury Prevention Programs: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Cluster-Randomized Controlled Trials With Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*. 2020;48(6):1505-1515. <https://doi.org/10.1177/0363546519870175>

Jácome, R. (2021). *Ligamento cruzado anterior: anatomía, fisiología y morfología*. Obtenido de GLOBALPHYSIO.

Johnson, J. L., Capin, J. J., Arundale, A. J. H., Zarzycki, R., Smith, A. H., & Snyder-Mackler, L. (2020). A Secondary Injury Prevention Program May Decrease Contralateral Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: 2-Year Injury Rates in the ACL-SPORTS Randomized Controlled Trial. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 50(9), 523–530. <https://doi.org/10.2519/jospt.2020.9407>

Krutsch, W., Lehmann, J., Jansen, P., Angele, P., Fellner, B., Achenbach, L., Krutsch, V., Nerlich, M., Alt, V., & Loose, O. (2020). Prevention of severe knee injuries in men's elite football by implementing specific training modules. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*, 28(2), 519–527. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05706-w>

Magaña-Ramírez, M., Gallardo-Gómez, D., Álvarez-Barbosa, F., & Corral-Pernía, J. A. (2024). What exercise programme is the most appropriate to mitigate anterior cruciate ligament injury risk in football (soccer) players? A systematic review and network meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport*, 27(4), 234–242. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.02.001>

Martínez, L., Sánchez, P., & Gómez, R. (2021). Effectiveness of prevention programs for anterior cruciate ligament injuries in athletes. *International Journal of Sports Science*, 25(4), 210-220.

Mattu, A. T., Ghali, B., Linton, V., Zheng, A., & Pike, I. (2022). Prevention of Non-Contact Anterior Cruciate Ligament Injuries among Youth Female Athletes: An Umbrella Review. *International journal of environmental research and public health*, 19(8), 4648. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084648>

Mehl, J., Diermeier, T., Herbst, E., Imhoff, A. B., Stoffels, T., Zantop, T., Petersen, W., & Achtnich, A. (2017). Evidence-based concepts for prevention of knee and ACL injuries. 2017 guidelines of the ligament committee of the German Knee Society (DKG). *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 138(1), 51–61. <https://doi.org/10.1007/s00402-017-2809-5>

Myer, G. D., Ford, K. R., Palumbo, J. P., & Hewett, T. E. (2005). Neuromuscular training improves performance and lower-extremity biomechanics in female athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 19(1), 51–60. <https://doi.org/10.1519/13643.1>

Nawas, H., Fleming, H., & Purcell, S. (2023). ACL Injuries in Soccer Players: Prevention and Return to Play Considerations. *Missouri medicine*, 120(6), 446–450.

Olivares-Jabalera, J., Fílder-Ruger, A., Dos'Santos, T., Afonso, J., Della Villa, F., Morente-Sánchez, J., Soto-Hermoso, V. M., & Requena, B. (2021). Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football (Soccer) Players: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(24), 13351. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413351>

Plisky, PJ, Rauh, MJ, Kaminski, TW, & Underwood, FB (2006). Prueba de equilibrio de excursión en estrella como predictor de lesiones en las extremidades inferiores en jugadores de baloncesto de secundaria. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911-919. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.12.911>

Sadoghi, P., von Keudell, A., & Vavken, P. (2018). Effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention training programs. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 94(9), 769-776. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01558>

- Seyedi, M., Zarei, M., Daneshjoo, A., Rajabi, R., Shirzad, E., Mozafaripour, E. y Mohammadpour, S. (2023). Efectos del programa de calentamiento de FIFA 11+ en la cinemática y - Naturaleza, 5527. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32774-3>
- Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R., Junge, A., Snyder-Mackler, L., & Dvorak, J. (2015). Efficacy of the FIFA 11+ Injury Prevention Program in the Collegiate Male Soccer Player. *The American journal of sports medicine*, 43(11), 2628–2637. <https://doi.org/10.1177/0363546515602009>
- Silvers-Granelli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Mackler, L. (2017). Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players?. *Clinical orthopaedics and related research*, 475(10), 2447–2455. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5342-5>
- Smith, J., Adams, K., & Wilson, B. (2020). The role of the anterior cruciate ligament in knee stability: Implications for prevention and rehabilitation. *Journal of Orthopedic Research*, 34(5), 512-528.
- Vidmar, M. F., Baroni, B. M., Michelin, A. F., Mezzomo, M., Lugokenski, R., Pimentel, G. L., & Silva, M. F. (2020). Isokinetic eccentric training is more effective than constant load eccentric training for quadriceps rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy*, 24(5), 424–432. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.07.003>
- Williams, H., Carter, N., & Lee, J. (2021). Muscle strengthening as a preventive strategy for ACL injuries. *Strength & Conditioning Journal*, 43(7), 12-19.
- Xiao, M., Lemos, J. L., Hwang, C. E., Sherman, S. L., Safran, M. R., & Abrams, G. D. (2022). Increased Risk of ACL Injury for Female but Not Male Soccer Players on Artificial Turf Versus Natural Grass: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 10(8), 23259671221114353. <https://doi.org/10.1177/23259671221114353>
- Zebis, M. K., Andersen, L. L., Bencke, J., Kjaer, M., & Aagaard, P. (2019). Identification of athletes at future risk of anterior cruciate ligament ruptures by neuromuscular screening. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(10), 1967-1973. <https://doi.org/10.1177/0363546509335000>

5.3 ANEXOS

5.3.1 Consentimiento Informado

Anexo 1.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmando que se me ha proporcionado información oral y escrita de forma muy explícita, con respecto al proceso de evaluación y registro de mi información.

A continuación, explico el procedimiento para la evaluación y desarrollo de mi investigación:

Y Balance Test (YBT) se basa en un protocolo estandarizado que evalúa la estabilidad dinámica del miembro inferior. Se realiza con el sujeto descalzo o con calcetines, posicionándolo en el centro de una plataforma en forma de “Y” o usando marcas en el suelo que indican las tres direcciones de alcance: anterior (A), superolateral (SL) e inferolateral (IL). El participante permanece en apoyo unipodal mientras el otro pie realiza el mayor alcance posible en cada dirección, sin perder el equilibrio ni mover el pie de apoyo. Se permiten tres intentos válidos por cada dirección y pierna, registrando la distancia máxima alcanzada en centímetros. Se mide previamente la longitud de la pierna (espina ilíaca anterosuperior al maléolo medial) para calcular el alcance relativo como porcentaje. La prueba incluye una fase de familiarización previa para minimizar el error por aprendizaje.

El FIFA 11+ que es un programa de calentamiento desarrollado por la FIFA para la prevención de lesiones en deportistas a partir de 14 años, cuyo objetivo es mejorar la fuerza muscular, la estabilidad, el equilibrio, la propiocepción y la motricidad, el programa se divide en tres partes: un juego de carrera de calentamiento, fuerza y equilibrio, aumento progresivo del ejercicio y sesiones de entrenamiento específicas de fútbol, el programa fortalece los músculos, mejora la coordinación, enseña el movimiento correcto y prepara a los jugadores física y mentalmente, reduciendo en particular el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA).

He tenido tiempo para considerar mi participación en el estudio; además pude realizar las preguntas que se me han presentado, siendo resueltas satisfactoriamente.

Por tal motivo, acepto que mi evaluación pueda ser revisada por el investigador; permito la evaluación fisioterapéutica indicada; entendiendo que mi participación es totalmente voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin ninguna consecuencia o pérdida de beneficios para mí.

Doy mi consentimiento para el registro y autorizo el uso de mi evaluación para los propósitos de la investigación luego de haber conocido los beneficios directos e indirectos de mi colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para mí, en caso de no aceptar la invitación y tampoco para el participante.
- Puedo retirarme de la investigación si lo considero conveniente.
- No tendré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha:

Nombre del participante/representante:.....

N° de cédula de identidad: Firma:

Nombre del investigador:

N° de cédula de identidad:Firma:

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y niego a que se realice la intervención propuesta, deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional y a la institución por no realizar la intervención.

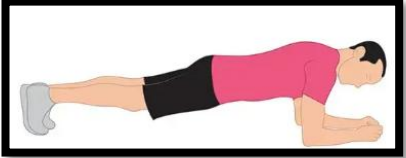
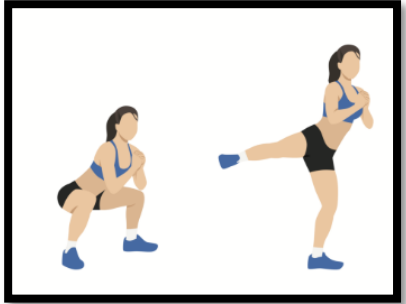
Lugar y Fecha:.....

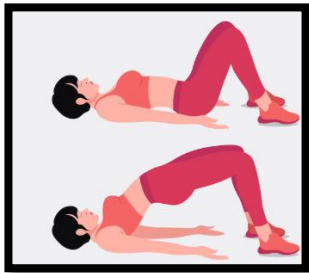
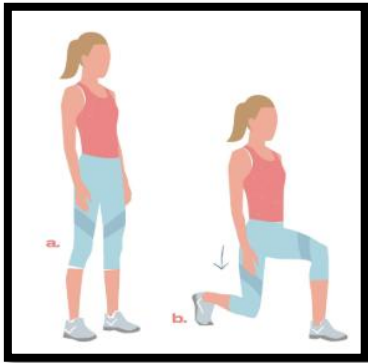
Nombre del participante/representante:.....

N° de cédula de identidad:Firma:.....

5.3.2 Programa de entrenamiento FIFA 11+

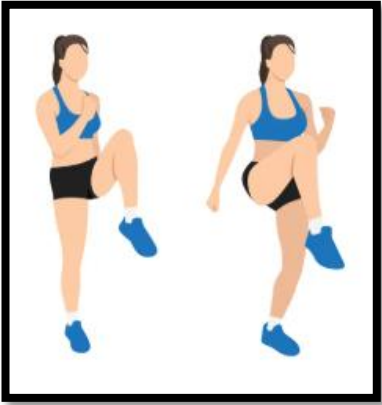
Anexo 2.

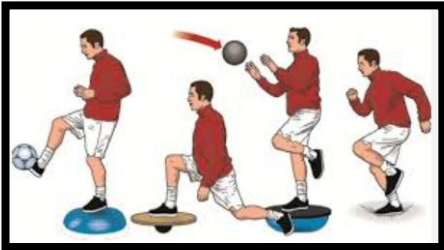
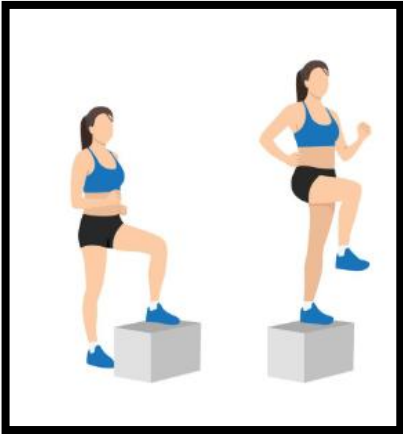
Programa de ejercicios de Fortalecimiento Muscular			
Ejercicio	Descripción del ejercicio	Tiempo o series	Ejemplo
Plancha frontal	Apoye los antebrazos y las puntas de los pies en el suelo, manteniendo el cuerpo alineado desde la cabeza hasta los pies. Contrae el abdomen impidiendo que la cadera baje.	Se realizará 3 repeticiones de 20 – 30 segundos, con 10 segundos de pausa entre series.	
Sentadilla con apoyo lateral	Coloque los pies al ancho de los hombros. Da un paso lateral amplio y realiza una sentadilla, manteniendo la espalda recta y las rodillas alineadas sobre	Se realizará 2 – 3 series de 8 – 10 repeticiones por lado.	

	los pies.		
Puente de glúteos	Acuéstate boca arriba con las rodillas dobladas y los pies apoyados. Eleva la pelvis hacia el techo contrayendo los glúteos. Baja lentamente sin apoyar completamente la cadera.	Se realizará 3 series de 12 repeticiones.	
Zancadas	Da un paso hacia delante con una pierna, flexionando ambas rodillas hasta que la trasera casi toca el suelo. Mantén la espalda recta y las rodillas alineadas con los pies.	Se realizará 2 – 3 series de 8 – 10 repeticiones por pierna.	
Salto con amortiguación	Realiza una sentadilla profunda y luego impulsa el cuerpo hacia arriba con un salto. Aterrizas	Se realizará 3 series de 8 repeticiones. Aumenta la altura del salto o realiza sobre una	

	suavemente con las rodillas flexionadas, controlando el movimiento.	superficie inestable.	
--	---	-----------------------	--

Tabla 1: Ejercicios fuerza y propiocepción (Centro de evaluación e investigación médica de la FIFA (F-MARC). (2010). Programa de *prevención de lesiones FIFA 11+*. FIFA)

Programa de ejercicios de Propiocepción			
Ejercicio	Descripción del ejercicio	Tiempo o series	Ejemplo
Equilibrio en una pierna	Ponte de pie sobre una pierna, manteniendo la otra pierna elevada y ligeramente flexionada. Mantenga el equilibrio sin tocar el suelo. Para aumentar el reto, cierra los ojos.	Se realizará 2 veces por semana, 2 – 3 series de 20 – 30 segundos por pierna, en la semana final se realizara lanzamientos de balón con un compañero mientras mantiene el equilibrio.	
Equilibrio con movimiento de brazos.	Ponte de pie sobre una pierna y mueve ambos brazos en distintas direcciones (arriba, abajo,	Se realizará 2 veces por semana con 2 series de 15 – 20 segundos por pierna. En la última semana se utilizara una banda	

	hacia los lados). Mantén la estabilidad mientras controlas cualquier movimiento brusco de la rodilla.	elástica en las manos para añadir resistencia.	
Equilibrio en superficie inestable.	Párate sobre una pierna sobre una superficie inestable, como un cojín o disco de equilibrio. Mantén el equilibrio mientras controlas cualquier movimiento brusco de la rodilla.	Se realizará 2 veces por semana con 3 series de 15 – 20 segundos por pierna. En la última semana realiza pequeños saltos controlados en la superficie inestable.	
Paso adelante con control.	Desde una posición de pie, da un paso adelante y distención en equilibrio sobre una pierna. Mantenga la posición durante unos segundos	Se realizará 2 veces por semana con 2 – 3 series de 8 – 10 repeticiones por pierna. En la última semana se realizará el ejercicio sosteniendo un balón o mancuerna	

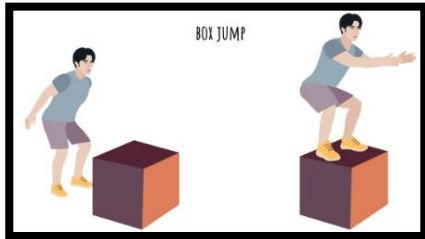
	antes de volver a la posición inicial.	ligera.	
Salto y aterrizaje con equilibrio.	Realice un salto pequeño hacia adelante y aterrice sobre una pierna, manteniendo la estabilidad durante 2 – 3 segundos antes de cambiar de pierna. Controla los movimientos bruscos.	Se realizará 2 veces por semana con 3 series de 6 – 8 repeticiones por pierna. En la última semana se realizará saltos en distintas direcciones (lateral, diagonal).	

Tabla 1: Ejercicios fuerza y propiocepción (Centro de evaluación e investigación médica de la FIFA (F-MARC). (2010). Programa de *prevención de lesiones FIFA 11+*. FIFA)

5.3.3 Evaluación Post entrenamiento

Anexo 3



5.3.4 Evaluación Post Entrenamiento

Anexo 4

