

# 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 EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN PARA ESTABILIDAD  
ARTICULAR DE MIEMBRO INFERIOR EN ADOLESCENTES DE LA  
CATEGORÍA SUB-15 DE TÉCNICO UNIVERSITARIO AMBATO

---

Modalidad presencial

**AUTOR:** Anthony Joel Vaca López

**DIRECTOR:** Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Magister

Ambato - Ecuador

2025

 095 888 5323

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

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por la Lcda. Gabriela Estefanía Robalino Morales MSc, e integrado por los señores como principal la Lcda. Ft. Patricia Marilin López Freire Mg. Como secundario el Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg. , designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: “PROGRAMA DE EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN PARA ESTABILIDAD ARTICULAR DE MIEMBRO INFERIOR EN ADOLESCENTES DE LA CATEGORÍA SUB-15 DE TÉCNICO UNIVERSITARIO AMBATO”, elaborado y presentado por el señor Anthony Joel Vaca López, 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.



**Lcda. Gabriela Estefanía Robalino Morales MSc**  
**Presidente del Tribunal**



**Lcda. FT. Patricia Marilin López Freire Mg**  
**Miembro del Tribunal**



**Lcdo. FT. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg**  
**Miembro del Tribunal**

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR

**Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata Magister**

### **CERTIFICA:**

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: **“PROGRAMA DE EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN PARA ESTABILIDAD ARTICULAR DE MIEMBRO INFERIOR EN ADOLESCENTES DE LA CATEGORÍA SUB-15 DE TÉCNICO UNIVERSITARIO AMBATO”**, presentado por el Señor Anthony Joel Vaca López, 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, 09 de septiembre de 2025.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'A' and 'P' followed by a horizontal line and a small flourish. The signature is positioned above a dashed horizontal line.

Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata Magister

c.c. 1804433298

**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 EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN PARA ESTABILIDAD ARTICULAR DE MIEMBRO INFERIOR EN ADOLESCENTES DE LA CATEGORÍA SUB-15 DE TÉCNICO UNIVERSITARIO AMBATO”, le corresponde exclusivamente a: Anthony Vaca, Autor bajo la Dirección del Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg, Director del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



-----  
Anthony Joel Vaca López

**AUTOR**



-----  
Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

**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.



---

Anthony Joel Vaca López

c.c. 1850073642

## ÍNDICE GENERAL

<b>AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b> .....	iv
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	v
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	x
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	xi
<b>DEDICATORIA</b> .....	xii
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	xiii
<b>ABSTRAC</b> .....	xv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO I</b> .....	2
<b>ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS</b> .....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos .....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos .....	4
<b>CAPITULO II</b> .....	5
<b>MARCO REFERENCIAL</b> .....	5
2.1. Antecedentes Investigativos:.....	5
2.2. Marco Teórico .....	17
2.2.1. Teoría del Control Motor .....	17
2.2.2. Teoría del Desarrollo Neuromuscular .....	18
2.2.3. Teoría Biomecánica del Equilibrio.....	18

2.3.	Marco Conceptual .....	19
2.3.1.	Propiocepción.....	19
2.3.2.	Estabilidad Articular.....	20
2.3.3.	Control Neuromuscular .....	21
2.3.4.	Entrenamiento Propioceptivo.....	22
2.3.5.	Lesiones deportivas en miembros inferiores.....	24
2.3.6.	Evaluación de la propiocepción y estabilidad articular.....	26
CAPITULO III .....		29
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....		29
3.1.	Diseño metodológico .....	29
3.2.	Enfoque de investigación .....	29
3.3.	Cuestionario o instrumentos utilizados .....	29
3.4.	Población.....	30
3.5.	Muestreo.....	30
3.6.	Recursos .....	31
CAPITULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS .....		32
4.1.	Tabulación e interpretación de encuestas .....	32
4.2.	Resultados Pre-Intervención .....	38
4.3.	Resultados Post-Intervención.....	39
4.4.	Análisis de la diferencia entre los resultados iniciales y finales .....	39
5.2.	Limitaciones del estudio y consideraciones futuras; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		42
6.1.	Conclusiones del estudio.....	42
6.2.	Recomendaciones.....	43
BIBLIOGRAFÍA .....		45

ANEXOS .....	52
Anexo 1. Evidencia fotográfica .....	52
Anexo 2. Base de datos .....	55
Anexo 3. Protocolo de recolección de datos para el Y Balance Test (YBT).....	55
Anexo 4. Plan de Entrenamiento Semanal para Equilibrio, Coordinación y Fortalecimiento Articular .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Datos demográficos de los participantes</i> .....	32
Tabla 2. <i>Resultados de los datos de intervención inicial y final</i> .....	33
Tabla 3. <i>Diferencias en los resultados</i> .....	34
Tabla 4. <i>Estadística descriptiva inicial</i> .....	35
Tabla 5. <i>Estadística descriptiva final</i> .....	36
Tabla 6. <i>Estadísticas descriptivas de las diferencias</i> .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Datos demográficos</i> .....	32
Figura 2. <i>Comparación</i> .....	33
Figura 3. <i>Diferencias en los resultados</i> .....	35
Figura 4. <i>Estadísticas descriptivas de las diferencias</i> .....	38

## AGRADECIMIENTO

A mi familia, mi roca y mi mayor inspiración. Gracias por su amor incondicional, su apoyo constante y su aliento inquebrantable a lo largo de este camino. Sin ustedes, este logro no hubiera sido posible. Su fe en mí me ha dado la fuerza para superar cada obstáculo y alcanzar mis metas. Les estaré eternamente agradecido. A mi novia, mi apoyo constante y mi fuente de inspiración. Gracias por tu paciencia infinita, tu comprensión y tu aliento durante los momentos más difíciles de esta tesis. Tus conocimientos y tu perspectiva única han enriquecido mi trabajo y me han ayudado a crecer como persona y como profesional. Agradezco cada noche de estudio compartido, cada conversación estimulante y cada momento de alegría que hemos compartido. A mis titos, pilares fundamentales en mi vida. Gracias por su apoyo incondicional, su paciencia infinita y su fe inquebrantable en mí. Su influencia ha sido determinante en mi formación como persona y como profesional. Les agradezco cada consejo, cada palabra de aliento y cada momento compartido. Su amor es el mayor regalo que he recibido.

*Anthony Vaca*

## DEDICATORIA

A mi primo, quien me enseñó el valor de la perseverancia y la importancia de perseguir los sueños. Tu partida dejó un vacío irremplazable, pero tu legado de amor y fortaleza me impulsa a alcanzar nuevas metas. Esta tesis es un tributo a tu memoria, un reflejo de la persona increíble que fuiste y siempre serás. A mi familia, por ser el pilar que sostiene mis sueños. A mis padres, por inculcarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mi hermana, por ser mi confidente, mi cómplice y mi mayor defensora. Gracias por las risas compartidas, los consejos sinceros y los abrazos reconfortantes. Cada uno de ustedes ha dejado una huella imborrable en este logro. A mis adorados Titos, mis ángeles guardianes y mi mayor fuente de amor. Gracias por cada abrazo, cada consejo, cada historia y cada sonrisa. Su amor incondicional ha sido el motor que me ha impulsado a alcanzar este logro. Los quiero con todo mi corazón.

*Anthony Vaca*

# **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA**

## **CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA**

### **TÉCNICA EN REHABILITACIÓN FÍSICA**

**TEMA:**

**PROGRAMA DE EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN PARA ESTABILIDAD ARTICULAR DE MIEMBRO INFERIOR EN ADOLESCENTES DE LA CATEGORÍA SUB-15 DE TÉCNICO UNIVERSITARIO AMBATO**

**AUTOR:** Anthony Joel Vaca López

**DIRECTOR:** Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

**FECHA:** veinte y seis de junio de dos mil veinte y cinco

#### **RESUMEN EJECUTIVO**

Este estudio tiene como objetivo diseñar un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la estabilidad articular del miembro inferior en futbolistas adolescentes de la categoría Sub-15 del club Técnico Universitario de Ambato. La propiocepción es esencial para el control neuromuscular, estabilidad articular y desempeña un papel clave en la prevención de lesiones, especialmente en deportes como el fútbol, donde los movimientos rápidos, los cambios de dirección y los impactos físicos aumentan el riesgo de inestabilidad articular en tobillos y rodillas. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental, transversal y propositivo. Se utilizó el Y Balance Test (YBT) para evaluar la estabilidad articular antes y después de la intervención, la cual consistió en un programa de ejercicios propioceptivos dirigidos a mejorar el equilibrio y la coordinación. Tras la intervención, se observaron mejoras en la estabilidad dinámica de los participantes, reflejadas en un aumento promedio de los alcances en las tres direcciones evaluadas: anterior (+0.08 cm), posteriomedial (+0.07 cm) y posterolateral (+0.05 cm). Estos resultados sugieren que el entrenamiento propioceptivo contribuye a fortalecer el control postural y reducir el riesgo de lesiones en futbolistas en formación. A pesar de la efectividad del programa, se identificaron variaciones individuales en la respuesta al entrenamiento, particularmente en la dirección posterolateral, lo que indica la necesidad de adaptar los ejercicios según las

necesidades específicas de cada deportista. Se concluye que la inclusión de ejercicios propioceptivos en la rutina de entrenamiento deportivo es una estrategia efectiva para mejorar la estabilidad articular y prevenir lesiones. Se recomienda ampliar la muestra en estudios futuros, incluir un grupo control y evaluar la persistencia de las mejoras a largo plazo.

**Palabras clave:** propiocepción, estabilidad articular, entrenamiento neuromuscular, prevención de lesiones, fútbol juvenil.

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA**

**PHYSICAL REHABILITATION CAREER**

**PHYSICAL REHABILITATION TECHNICIAN**

**TOPIC:**

DESIGN OF A PROGRAM OF EXERCISES OF PROPRIOCEPTION FOR JOINT STABILITY OF THE LOWER LIMB IN ADOLESCENTS OF THE UNDER-15 CATEGORY OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO.

**AUTHOR:** Anthony Joel Vaca López

**DIRECTOR:** Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata Mg.

**DATE:** June twenty-six, two thousand and twenty-five

**ABSTRAC**

The objective of this study is to design a proprioceptive exercise program to improve the articular stability of the lower limb in adolescent soccer players of the U-15 category of the club Técnico Universitario de Ambato. Proprioception is essential for neuromuscular control and plays a key role in injury prevention, especially in sports such as soccer, where rapid movements, changes of direction and physical impacts increase the risk of joint instability in ankles and knees. The study adopted a quantitative approach and a non-experimental, cross-sectional, purposive design. The Y Balance Test (YBT) was used to assess joint stability before and after the intervention, which consisted of a proprioceptive exercise program aimed at improving balance and coordination. After the intervention, improvements were observed in the dynamic stability of the participants, reflected in an average increase of the reaches in the three directions evaluated: anterior (+0.08 cm), posteromedial (+0.07 cm) and posterolateral (+0.05 cm). These results suggest that proprioceptive training contributes to strengthen postural control and reduce the risk of injury in soccer players in training. Despite the effectiveness of the program, individual variations in the response to training were identified, particularly in the posterolateral direction, indicating the need to adapt the exercises according to the specific needs of each athlete. It is concluded that the inclusion of proprioceptive exercises in the sports training routine is an effective strategy to improve joint stability and prevent injuries.

It is recommended to enlarge the sample in future studies, to include a control group and to evaluate the persistence of the improvements in the long term.

**Keywords:** proprioception, joint stability stability, neuromuscular training, injury prevention, youth soccer.

## INTRODUCCIÓN

La propiocepción, entendida como la capacidad del organismo para percibir y procesar información sobre la posición y el movimiento de las articulaciones, desempeña un papel esencial en la estabilidad articular y en el control neuromuscular (Clark, 2024). Este proceso se fundamenta en la interacción entre receptores sensoriales ubicados en músculos, tendones y articulaciones, permitiendo mantener el equilibrio y la coordinación durante actividades físicas (Moon et al., 2021). En el contexto deportivo, una adecuada propiocepción se relaciona directamente con la prevención de lesiones y el rendimiento óptimo, especialmente en deportes de alta demanda física, como el fútbol (Lutz et al., 2024).

En la población adolescente, las características propias del crecimiento y maduración aumentan la susceptibilidad a lesiones del miembro inferior, tales como esguinces de tobillo, lesiones ligamentarias y desgarros musculares (Obërtinca et al., 2024). Este riesgo es aún mayor en categorías formativas como la Sub-15, donde los deportistas enfrentan cargas físicas crecientes y suelen presentar déficits en el control neuromuscular y la estabilidad articular. En este contexto, el diseño e implementación de programas de ejercicios de propiocepción resulta crucial, no solo para mejorar la estabilidad articular, sino también para fomentar patrones de movimiento seguros y eficientes. (Schlick, 2024)

El presente estudio se centra en el diseño de un programa de ejercicios de propiocepción orientado a mejorar la estabilidad articular del miembro inferior en adolescentes deportistas de la categoría Sub-15 de Técnico Universitario de Ambato. Este programa se basa en fundamentos científicos relacionados con el entrenamiento funcional y la rehabilitación deportiva, destacando su potencial para prevenir lesiones y promover el desarrollo integral de los deportistas. Asimismo, busca atender las necesidades específicas de esta población, contribuyendo a una práctica deportiva más segura y eficaz. (Zarei, 2023)

# CAPITULO I

## ANTECEDENTES Y BASES TEÓRICAS

### 1.2.Planteamiento del problema

La práctica del fútbol, particularmente a nivel competitivo, expone a las articulaciones del miembro inferior de los adolescentes a un estrés significativo debido a la alta demanda física que implica este deporte. Si bien el fútbol ofrece múltiples beneficios físicos, sociales y emocionales, también representa un riesgo considerable de lesiones musculoesqueléticas, especialmente en el miembro inferior. Estas lesiones, a menudo ocasionadas por movimientos abruptos, cambios rápidos de dirección y contactos físicos, no solo interrumpen el desarrollo deportivo de los jóvenes, sino que también pueden afectar su calidad de vida y predisponerlos a lesiones recurrentes en el futuro. (Al-Qahtani et al., 2023)

La propiocepción, definida como la capacidad del cuerpo para percibir la posición y el movimiento de sus segmentos en el espacio, desempeña un papel crucial en la estabilidad articular y el rendimiento atlético. En deportes como el fútbol, donde la ejecución de movimientos dinámicos, cambios de dirección y el mantenimiento del equilibrio son esenciales, un buen control propioceptivo puede marcar la diferencia entre la prevención o la aparición de lesiones (Prieto-González et al., 2021).

Factores como el uso de calzado inadecuado, terrenos de juego irregulares o superficies duras, y movimientos rápidos o bruscos aumentan significativamente el riesgo de esguinces y otras lesiones de tobillo y rodilla (Lutz et al., 2024).

En este contexto, estudios realizados durante torneos organizados por la Confederación Sudamericana de Fútbol (CONMEBOL, 2023) han demostrado que las lesiones del miembro inferior representan un alto porcentaje de los incidentes deportivos, siendo las del tobillo y la rodilla las más comunes. Las superficies de campo irregulares y las acciones de alta intensidad unipodal típicas del fútbol exacerbaban estas problemáticas, afectando directamente el rendimiento deportivo y la seguridad física de los jugadores adolescentes. Se estima que hasta el 70% de las lesiones en fútbol ocurren en las extremidades inferiores, con la rodilla como la región más afectada (54%), seguida del tobillo. Estas lesiones suelen manifestarse como esguinces, distensiones o contusiones,

derivadas de déficits en el control neuromuscular, la fuerza muscular y la agilidad (Branch, 2017).

Además, estudios epidemiológicos revelan que los isquiotibiales, un grupo muscular clave compuesto por el bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso, son particularmente vulnerables. Estas estructuras tienden a ser más débiles y menos trabajadas en comparación con los cuádriceps, lo que genera un desequilibrio muscular que incrementa el riesgo de lesiones recurrentes y la desestabilización de la cadera y la rodilla. Paradójicamente, los entrenadores suelen priorizar el entrenamiento técnico y táctico sobre el desarrollo de la fuerza explosiva, lo que resulta en una preparación física inadecuada para afrontar las demandas biomecánicas del fútbol moderno. (Lozano-Franco et al., 2018)

En este contexto, surge la necesidad de implementar programas de ejercicios propioceptivos adaptados a las características fisiológicas y deportivas de los adolescentes futbolistas, por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de diseñar un programa de ejercicios propioceptivos, adaptado a las características fisiológicas, que permita mejorar la estabilidad articular del miembro inferior en adolescentes futbolistas?

### **1.3. Justificación**

La propiocepción, definida como la capacidad del cuerpo para percibir su posición, movimiento y equilibrio en el espacio, es un componente esencial en el control neuromuscular y en la prevención de lesiones deportivas. En el caso de los adolescentes futbolistas, cuya etapa de desarrollo físico implica cambios rápidos en la coordinación y el equilibrio, la optimización del sistema propioceptivo es crucial. Este grupo etario está particularmente expuesto a lesiones como esguinces de tobillo, torceduras de rodilla y desequilibrios musculares debido a la alta exigencia física del fútbol, que demanda constantes cambios de dirección, saltos y aterrizajes. (Gidu, 2022)

La mejora de la propiocepción tiene un impacto directo en la estabilidad articular, permitiendo que las articulaciones respondan de forma más eficiente y segura a las fuerzas externas y a los cambios repentinos de posición. Esto no solo contribuye a prevenir lesiones comunes en el fútbol, sino que también favorece un mejor rendimiento deportivo

al mejorar el tiempo de reacción y el control postural dinámico. (Shamsini Ghiyasvand, 2025)

Diseñar un programa de ejercicios propioceptivos dirigido a esta población fomentará hábitos de entrenamiento seguros y efectivos que podrán integrarse en la práctica diaria del deporte. la exigencia física del deporte y la frecuencia de entrenamientos hacen indispensable fortalecer la estabilidad articular del miembro inferior.

#### **1.4.Objetivos**

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

Diseñar un programa programa de ejercicios de propiocepción para estabilidad articular de miembro inferior en adolescentes de la categoría sub-15 de técnico universitario AMBATO.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Evaluar las propiocepción y estabilidad articular inicial mediante Y Balance Test en adolescentes futbolistas utilizando herramientas de evaluación práctica y confiable.
- Aplicar el programa de ejercicios propioceptivos en adolescentes futbolistas de técnico universitario sub-15
- Ejecutar la evaluación final para determinar los cambios obtenidos con el programa de entrenamiento propioceptivo mediante la utilización del Y Balance Test

## CAPITULO II

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1. Antecedentes Investigativos:

Según Ruda (2020) en su estudio “*Efectos del entrenamiento de la propiocepción en la prevención de lesiones de tobillo en adolescentes jugadores de fútbol*”, cuyo objetivo general de este estudio fue demostrar los efectos del entrenamiento de la propiocepción como método preventivo de lesiones de tobillo en adolescentes jugadores de fútbol. Para cumplir con este propósito, se realizó una revisión documental que permitió analizar en profundidad información previamente recopilada en artículos científicos y estudios publicados en bases de datos de los 70 artículos identificados inicialmente, se seleccionaron 45 tras una primera revisión, y finalmente se conservaron 13 artículos tras aplicar una lista de verificación metodológica. Los resultados evidenciaron una alta prevalencia de lesiones en futbolistas adolescentes, destacando que las lesiones de tobillo representan un porcentaje significativo, en conclusión, los hallazgos subrayan la importancia de incorporar intervenciones específicas de entrenamiento propioceptivo en la práctica deportiva, ya que no solo previenen lesiones, sino que también mejoran las condiciones físicas del futbolista y favorecen su desempeño dentro del juego. Esto refuerza la necesidad de adoptar estrategias de prevención basadas en evidencia en el ámbito del fútbol juvenil.

Según Watson et al. (2019) en su estudio titulado “*APP Council on Sports Medicine and Fitness. Soccer injuries in children and adolescents*”, se concluye que el entrenamiento neuromuscular y biomecánico desempeña un papel clave en la prevención de lesiones en el fútbol juvenil. Los autores señalan que un correcto calentamiento, la enseñanza de técnicas adecuadas de caída y desaceleración, y el fortalecimiento muscular son estrategias efectivas para disminuir la incidencia de roturas del ligamento cruzado anterior (LCA). Asimismo, enfatizan que un seguimiento individualizado de los deportistas permite diseñar y ajustar los entrenamientos para optimizar el rendimiento y minimizar riesgos, aunque reconocen que aún existen limitaciones en los datos que avalen completamente su eficacia. Además, el estudio determina que programas específicos de entrenamiento y evaluación, como el *Core training*, pueden reducir la ocurrencia de

lesiones musculares en atletas juveniles, subrayando la importancia de integrar este enfoque en los programas de prevención y desarrollo deportivo.

Según Gómez y Mernes (2021) en su estudio *“Comportamiento propioceptivo de rodilla con el uso de rodillera deportiva en jugadoras aficionadas adolescentes de voleibol”* evidenció que una mayor proporción de jugadoras mantuvo altos niveles de propiocepción tanto con como sin el uso de la rodillera deportiva, evaluando ambos ángulos de los dos miembros inferiores. Los porcentajes obtenidos sobre mejora, deterioro o mantenimiento del nivel propioceptivo presentaron características homogéneas. La investigación se basó en búsquedas bibliográficas en bases de datos virtuales y un trabajo de campo con una muestra de 46 jugadoras de voleibol, quienes participaron en pruebas de sensación de posicionamiento articular realizadas en condiciones con y sin rodillera deportiva. El estudio tuvo como objetivo analizar cómo el uso de rodilleras influye en el comportamiento propioceptivo de la articulación de la rodilla en adolescentes aficionadas al voleibol, destacando su relevancia para optimizar el rendimiento deportivo y prevenir lesiones.

Según Baztán et al. (2021) en su estudio sobre *“Propuesta de un programa de intervención fisioterápica en jugadoras de fútbol sala para prevenir esguinces de tobillo”* aborda el esguince de tobillo como la lesión más frecuente del miembro inferior, siendo la segunda más común en el fútbol y particularmente prevalente entre mujeres deportistas. Esta lesión genera alteraciones funcionales, especialmente en el sistema propioceptivo, lo que subraya la importancia de un abordaje fisioterapéutico centrado en el control neuromuscular, el equilibrio y el fortalecimiento de la musculatura estabilizadora para prevenir recurrencias. El estudio utilizó herramientas como el *Cumberland Ankle Instability Tool*, el *Star Excursion Balance Test*, la evaluación de la movilidad en carga y el *Single Leg Hop Test* para valorar la eficacia de un protocolo de ejercicios activos de propiocepción y fortalecimiento dirigido a jugadoras de fútbol sala, tanto con como sin antecedentes de esguinces de tobillo, demostrando la relevancia de estas intervenciones en la prevención de lesiones.

Según Ayala y Saragosin (2024) en su estudio *“Estrategias de fisioterapia deportiva para la prevención de lesiones en futbolistas de élite”* aborda las lesiones deportivas como un desafío común y desafortunado en el ámbito profesional. No obstante, destaca que los fisioterapeutas juegan un papel crucial en su prevención mediante programas de ejercicios diseñados para minimizar la incidencia de las lesiones más frecuentes. A través de la

aplicación de la escala PEDro, se realizó un análisis detallado de estrategias fisioterapéuticas enfocadas en la prevención de lesiones, proporcionando evidencia sobre la eficacia de intervenciones como el fortalecimiento muscular, la mejora del control neuromuscular y el entrenamiento de la propiocepción en futbolistas de élite. Este enfoque resalta la importancia de integrar la fisioterapia deportiva como una herramienta clave para optimizar el rendimiento y reducir riesgos en el deporte de alto rendimiento.

Acorde a Del Greco (2024) en su investigación de tema: "*Entrenamiento y evaluación propioceptiva de la articulación de la rodilla en futbolistas con lesión del LCA*", menciona que la lesión del ligamento cruzado anterior es una de las principales razones que provocan una ausencia prolongada en los futbolistas, destacando así la importancia del kinesiólogo deportivo en el proceso de rehabilitación. La revisión de la literatura ha permitido identificar herramientas de evaluación que aportan mediciones objetivas de la propiocepción, lo que facilita el diseño de programas de entrenamiento dirigidos a la prevención y recuperación de esta lesión. Este estudio busca examinar, mediante una revisión de literatura científica, los métodos de entrenamiento y evaluación propioceptiva empleados en futbolistas con lesión en el LCA. Para ello, se recopilaron y analizaron artículos publicados entre los años 2001 y 2023 en diversas bases de datos, empleando términos clave relacionados con la propiocepción y el fútbol. Los hallazgos evidencian que la prueba cinestésica, tanto en su modalidad pasiva como activa, detecta una reducción en la percepción de la posición en la rodilla lesionada cuando está flexionada a 15°. Asimismo, el sistema de equilibrio Biodex muestra que los futbolistas con cirugía en el LCA tienen un menor desplazamiento del centro de gravedad y una estabilidad superior en comparación con aquellos sin lesión. La evaluación de equilibrio en "Y" es la más utilizada debido a su alta confiabilidad, con un rango de precisión del 91% al 99%. Por otro lado, el Programa de Prevención de Lesiones y Mejora del Rendimiento (PEP), aplicado durante el calentamiento, ha demostrado ser eficaz en la reducción del riesgo de lesiones del LCA, con mejores resultados en jugadoras jóvenes de fútbol. En conclusión, los datos analizados sugieren que los programas de entrenamiento propioceptivo pueden contribuir a la reducción del riesgo de lesión del LCA en futbolistas femeninas jóvenes. No obstante, si bien existen diversas pruebas con alto nivel de confiabilidad para evaluar la propiocepción en futbolistas, no se ha establecido un método de evaluación universalmente reconocido como el más efectivo.

Por su parte, Prieto et al. (2024) con su investigación de tema: “*Programa de entrenamiento propioceptivo y su importancia en las capacidades coordinativas en fútbol femenino*”, menciona que, el creciente auge del fútbol femenino ha impulsado la necesidad de mejorar la precisión técnica de las jugadoras. Para lograr un desarrollo adecuado y estructurado, los programas de formación deben incluir la propiocepción como un elemento esencial, ya que esta favorece tanto las capacidades coordinativas como las habilidades físicas clave en el desempeño deportivo. El propósito de este estudio es analizar las características de un programa propioceptivo y su impacto en la coordinación de los futbolistas. La investigación adoptó un enfoque descriptivo propositivo y se llevó a cabo en tres etapas: primero, una revisión bibliográfica en bases de datos especializadas como PubMed, Google Scholar, EMBASE y ScienceDirect, empleando ecuaciones de búsqueda específicas; luego, la clasificación y selección de información relevante; y por último, el diseño de una propuesta de entrenamiento propioceptivo. Se identificaron 36 estudios pertinentes, los cuales fueron organizados en categorías temáticas como bases fisiológicas de la propiocepción, principios del entrenamiento propioceptivo y características de programas aplicados en el fútbol. A partir de los hallazgos, se concluye que el entrenamiento propioceptivo es un elemento esencial para mejorar la ejecución de movimientos simples y complejos, lo que conlleva una optimización del rendimiento en la práctica deportiva.

Antwi-Afari et al. (2017) desarrollaron un estudio que investigó los efectos del levantamiento repetitivo de cargas y las posturas de trabajo en el control del equilibrio de trabajadores de la construcción. Para ello, se reclutaron 20 hombres adultos sanos, a quienes se les asignó de forma aleatoria la ejecución de tareas de levantamiento en postura encorvada o en cuclillas, utilizando tres pesos diferentes hasta la fatiga subjetiva. La metodología incluyó mediciones de parámetros de desplazamiento del centro de presión (CdP) antes y después de cada sesión de levantamiento, tanto sobre una plataforma estable como sobre una superficie inestable. Entre los resultados más relevantes, se encontró que el aumento de peso comprometió de forma significativa el equilibrio de los participantes, sin importar la postura de levantamiento. Asimismo, las tareas repetitivas realizadas hasta la fatiga provocaron un deterioro más marcado del control postural en superficies inestables. Estos hallazgos subrayan la relación entre la fatiga, la carga de trabajo y la estabilidad articular. Para la presente investigación, este estudio resulta pertinente al demostrar que la fatiga y la inestabilidad de la superficie influyen de manera significativa

en el control del equilibrio. Dichos resultados refuerzan la importancia de implementar ejercicios de propiocepción y estabilidad en el tobillo para reducir el riesgo de lesiones, sobre todo cuando se exponen a cargas o esfuerzos repetitivos que podrían comprometer la articulación. Así, la evidencia científica de Antwi-Afari et al. (2017) aporta una base sólida para justificar la necesidad de diseñar protocolos específicos de entrenamiento propioceptivo, con el fin de salvaguardar el rendimiento y la salud articular en poblaciones jóvenes dedicadas a la práctica deportiva.

Rössler et al. (2019) llevaron a cabo un ensayo controlado aleatorizado por conglomerados con la finalidad de comparar el programa “11+ Kids” y un calentamiento habitual en equipos de fútbol infantil (categorías sub-9 a sub-13) en Suiza. El objetivo central consistió en determinar si el uso de “11+ Kids” podía disminuir tanto la frecuencia de lesiones como los costes sanitarios asociados. Participaron 1002 jugadores (media de edad: 10,9 años) que fueron asignados al grupo de intervención, el cual sustituyó el calentamiento convencional por “11+ Kids”, o al grupo control, que mantuvo la rutina de calentamiento habitual. La metodología incluyó el registro prospectivo de las lesiones, la exposición (en horas de práctica) y el uso de recursos de salud a lo largo de una temporada. Tras 76.373 horas de fútbol y el reporte de 99 lesiones, los resultados indicaron que la implementación de “11+ Kids” reducía en un 51% los costes sanitarios y disminuía significativamente la incidencia de lesiones, siendo una estrategia “dominante” (menor costo y riesgo de lesiones) frente al calentamiento habitual. Se estimó, además, que una aplicación nacional en Suiza podría reducir los costes en aproximadamente 1,48 millones de francos suizos por año. En relación con la presente investigación, este estudio resulta relevante al evidenciar los beneficios de un programa de prevención de lesiones estructurado. De manera particular, resalta la importancia de integrar ejercicios que promuevan la estabilidad y el control neuromuscular, aspectos que constituyen la base de la propiocepción. Dicho enfoque no solo puede contribuir a la reducción de lesiones en el tobillo y otras articulaciones, sino que también tendría un impacto positivo en los costes de atención médica asociados.

Beaudouin et al. (2019) desarrollaron un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico por conglomerados para analizar la eficacia del programa de prevención de lesiones “11+

Kids” en la reducción de lesiones graves en futbolistas infantiles de 7 a 13 años. Participaron clubes de la República Checa, Alemania, Países Bajos y Suiza, aleatorizados a un grupo de intervención (INT), que sustituyó su calentamiento habitual por “11+ Kids” (15-20 minutos, dos veces por semana), o a un grupo control (CON), que mantuvo su rutina de entrenamiento convencional. El estudio se centró únicamente en las lesiones graves, aquellas que implicaban al menos 28 días de inactividad. Tras el análisis de los datos, el grupo INT presentó una tasa de lesiones graves de 0,15 por cada 1000 horas de fútbol (IC 95%: 0,10-0,23), mientras que el grupo CON alcanzó 0,33 (IC 95%: 0,25-0,43). En consecuencia, “11+ Kids” redujo de forma significativa la frecuencia de lesiones graves (HR 0,42; IC 95%: 0,24-0,72), incluyendo esguinces, fracturas y lesiones óseas en articulaciones clave (rodilla, cadera/ingle, tobillo y pie). Para la presente investigación, los resultados de Beaudouin et al. (2018) constituyen un precedente relevante. La implementación sistemática de un programa de prevención, centrado en la mejora del control neuromuscular y la propiocepción, demuestra su eficacia para disminuir las lesiones graves, en particular las relacionadas con articulaciones de la extremidad inferior. Esto subraya la importancia de incluir ejercicios específicos de estabilidad y fuerza en la rutina de entrenamiento para jóvenes deportistas, con el fin de prevenir patologías y fomentar un desempeño físico seguro y eficiente.

López-Valenciano et al. (2020) llevaron a cabo una revisión sistemática y metaanálisis con el propósito de describir la epidemiología de las lesiones en el fútbol profesional masculino. A partir de 44 estudios, se evaluó la incidencia de lesiones, su localización anatómica y los factores asociados. Los resultados indicaron una incidencia global de 8,1 lesiones por cada 1000 horas de exposición, siendo notablemente mayor en partidos (36 lesiones/1000 horas) frente a entrenamientos (3,7 lesiones/1000 horas). Las lesiones de las extremidades inferiores resultaron las más frecuentes (6,8 lesiones/1000 horas), destacándose las musculares y tendinosas como las más comunes (4,6 lesiones/1000 horas). En términos de gravedad, las lesiones menores (1-3 días de ausencia) fueron las más reportadas, sin observar diferencias significativas entre las principales ligas europeas y otras ligas de fútbol profesional en cuanto a la tasa de incidencia de lesiones. Estos hallazgos son relevantes para la presente investigación, debido a que subrayan la prevalencia elevada de lesiones en las extremidades inferiores dentro del fútbol. En particular, destacan la importancia de prevenir y manejar adecuadamente las lesiones musculares, tendinosas y articulares mediante el fortalecimiento y la estabilización de

dichas estructuras. Así, la implementación de un programa específico de propiocepción, dirigido de manera estratégica al tobillo y otras articulaciones, puede contribuir a reducir la incidencia de estas patologías y favorecer un desarrollo deportivo más seguro en futbolistas en etapa formativa.

Zarei et al. (2020) llevaron a cabo un ensayo controlado aleatorizado por grupos con el fin de evaluar la efectividad del programa de calentamiento “11+ Kids” en la prevención de lesiones en futbolistas masculinos de alto nivel de entre 7 y 14 años en Irán. Se seleccionaron equipos que competían en la liga más alta de su provincia y que realizaban entrenamientos al menos dos veces por semana. Dichos equipos fueron asignados al grupo de intervención (INT), que reemplazó su calentamiento habitual por “11+ Kids”, o al grupo control (CON), que continuó con su rutina de calentamiento convencional, durante una temporada de nueve meses. A lo largo del estudio se registraron 64.047 horas de exposición al fútbol y se reportaron 90 lesiones, de las cuales 30 correspondieron al grupo INT y 60 al grupo CON. Los resultados mostraron una disminución del 50% en la incidencia global de lesiones en el grupo que empleó “11+ Kids” frente al calentamiento estándar, sin que se observaran lesiones durante la ejecución de los ejercicios de la intervención. Estos hallazgos reflejan la eficacia de los programas de prevención basados en el calentamiento y en el fortalecimiento neuromuscular para reducir el riesgo de lesiones en deportistas jóvenes. En relación con la presente investigación, la evidencia aportada por Zarei et al. (2019) subraya la importancia de incorporar ejercicios estructurados y orientados a la mejora de la estabilidad y el control motor, con el fin de disminuir la incidencia de lesiones articulares y musculares, en especial las que afectan al tobillo y demás estructuras del miembro inferior. De este modo, se ratifica la necesidad de contar con protocolos específicos que integren la prevención y la seguridad en la formación deportiva de categorías juveniles.

Yang et al. (2022) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis con el objetivo de evaluar la eficacia del programa «FIFA 11+ Kids» en la prevención de lesiones en futbolistas infantiles. Para ello, llevaron a cabo búsquedas en diversas bases de datos (PubMed, Web of Science, Embase, Cochrane Library y la Infraestructura Nacional de Conocimiento de China) y, tras la selección de 230 artículos, incluyeron seis estudios en el metaanálisis. Los resultados evidenciaron que el uso de «FIFA 11+ Kids» reduce significativamente el riesgo general de lesiones ( $RR = 0,52$ ;  $p < 0,00001$ ), así como la probabilidad de lesiones graves, lesiones en extremidades inferiores y afecciones

específicas en la rodilla y el tobillo. En comparación con los protocolos de calentamiento convencionales, «FIFA 11+ Kids» demostró ser un método efectivo para aminorar las incidencias de lesiones en jóvenes futbolistas, lo que enfatiza su relevancia en ámbitos formativos. Estos hallazgos son pertinentes para la presente investigación, ya que respaldan la incorporación de rutinas estructuradas dirigidas a optimizar la función neuromuscular y disminuir la prevalencia de lesiones relacionadas con la práctica deportiva.

Thorborg et al. (2017) desarrollaron una revisión sistemática y metanálisis para evaluar el impacto de los programas de prevención de lesiones de la FIFA (FIFA 11 y FIFA 11+) en la incidencia general de lesiones en el fútbol. Se incluyeron seis ensayos controlados aleatorizados por conglomerados, dirigidos a poblaciones de futbolistas recreativos o de nivel subélite. El resultado primario evidenció una disminución significativa en el riesgo de lesiones (cociente de riesgo de 0,75;  $p = 0,04$ ) a favor de los programas de prevención de la FIFA frente al control. Al analizar cada programa por separado, se observó que el FIFA 11+ contribuyó a una reducción sustancial en el riesgo de lesiones (IRR = 0,61; IC 95%: 0,48-0,77;  $p < 0,001$ ), lo que equivale aproximadamente a un 39% menos de incidencia de lesiones. En contraste, el FIFA 11 no mostró una disminución estadísticamente significativa (IRR = 0,99; IC 95%: 0,80-1,23;  $p = 0,94$ ). Estos hallazgos son relevantes para la presente investigación, ya que respaldan la utilidad de implementar intervenciones basadas en ejercicios específicos que promuevan la prevención de lesiones. En particular, la evidencia destaca cómo el FIFA 11+ —al incluir componentes de fuerza, equilibrio y coordinación neuromuscular— mejora la estabilidad articular y reduce la incidencia de lesiones, lo cual refuerza la pertinencia de diseñar protocolos similares con énfasis en la propiocepción y el fortalecimiento del tobillo para salvaguardar la salud y el rendimiento de los jóvenes deportistas.

Quintana-Cepedal et al. (2024) realizaron una revisión sistemática con metaanálisis para determinar la incidencia y características de las lesiones en el fútbol femenino de adolescentes, abarcando jugadoras de entre 13 y 19 años. Se incluyeron 13 estudios prospectivos, de los cuales se extrajo información sobre la tasa de lesiones totales, así como sobre lesiones específicas en entrenamientos y partidos. De acuerdo con los resultados, se registraron 2.333 lesiones, con una mayor incidencia durante los partidos (12,7 lesiones/1000 h) en comparación con las sesiones de entrenamiento (2,3 lesiones/1000 h), lo que arrojó una relación de casi 6 veces más lesiones en partidos que

en entrenamientos. En cuanto a la localización anatómica, las extremidades inferiores fueron la región con mayor número de lesiones, destacándose el tobillo (1,2 lesiones/1000 h) y la rodilla (0,8 lesiones/1000 h) como las más afectadas. Respecto al tipo de tejido lesionado, las lesiones ligamentarias presentaron una incidencia de 1,3/1000 h, seguidas de las musculares (0,9/1000 h). Los autores señalan que la identificación de estos patrones de lesión constituye un paso fundamental para desarrollar e implementar medidas preventivas específicas que disminuyan la frecuencia y gravedad de lesiones en jóvenes futbolistas. Estos hallazgos cobran relevancia para la presente investigación, ya que apuntan a la importancia de trabajar en la prevención de lesiones en dicha articulación. La alta prevalencia de esguinces y lesiones ligamentarias en el tobillo justifica la necesidad de desarrollar estrategias preventivas que incluyan ejercicios de propiocepción, equilibrio y fortalecimiento neuromuscular con el fin de reducir la incidencia y la severidad de las lesiones en esta población en formación deportiva.

Plisky et al. (2006) llevaron a cabo un estudio de cohorte prospectivo con el propósito de determinar si la distancia de alcance en la *Star Excursion Balance Test* (SEBT) podía asociarse con el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores en jugadores de baloncesto de nivel secundario. Durante la pretemporada de baloncesto del año 2004, se midieron, de forma bilateral, las distancias de alcance en las direcciones anterior, posteromedial y posterolateral, así como la longitud de las extremidades inferiores de 235 basquetbolistas. Para evaluar la incidencia de lesiones con pérdida de tiempo en cancha, se empleó el *Informe Diario de Lesiones del Sistema de Atención de Salud Atlética*. Los resultados indicaron que: Una asimetría mayor de 4 cm en la distancia de alcance anterior (diferencia entre extremidades derecha/izquierda) aumentaba 2,5 veces la probabilidad de sufrir una lesión en las extremidades inferiores. En el caso de las jugadoras femeninas, tener un alcance compuesto por debajo del 94% de la longitud de sus extremidades se relacionó con una probabilidad 6,5 veces mayor de presentar una lesión. Los autores concluyeron que los componentes del SEBT son medidas confiables y predictivas de lesiones en las extremidades inferiores, por lo que proponen su inclusión en los exámenes físicos previos a la participación deportiva para identificar a los atletas con mayor riesgo. En relación con la presente investigación, este estudio evidencia la importancia de utilizar pruebas de equilibrio dinámico para evaluar la propensión a lesiones y para diseñar intervenciones preventivas que fortalezcan el control neuromuscular y propioceptivo. De

esta forma, se subraya el valor de la evaluación sistemática del equilibrio y la estabilidad como parte fundamental de la prevención de lesiones deportivas.

Ahsan et al. (2024) llevaron a cabo una revisión con el objetivo de analizar el uso de la *Star Excursion Balance Test* (SEBT) como predictor del riesgo de lesiones en extremidades inferiores y como criterio para determinar la preparación de los atletas en su retorno a la actividad deportiva tras una lesión. El estudio destaca que el equilibrio dinámico constituye un factor clave para pronosticar, prevenir y rehabilitar lesiones musculoesqueléticas en la parte inferior del cuerpo, ya que la inestabilidad o déficit de estabilidad dinámica se asocia a un mayor riesgo de lesión. La SEBT, considerada una prueba funcional, permite evaluar el control neuromuscular, la fuerza, la coordinación, la flexibilidad y la estabilidad lumbopélvica, además de ser un instrumento válido y confiable para estimar la propensión a lesiones musculoesqueléticas y valorar el progreso de la rehabilitación. Este análisis ofrece evidencia relevante para la presente investigación, pues resalta la pertinencia de pruebas funcionales como la SEBT para identificar desequilibrios y carencias neuromusculares que puedan ser objeto de intervención. Asimismo, confirma la utilidad de incluir la SEBT como parte de las evaluaciones previas y posteriores a la implementación de un protocolo de entrenamiento propioceptivo, con el objetivo de disminuir la incidencia de lesiones y optimizar el rendimiento deportivo.

Rivera et al. (2017) tomando como referencia la revisión sistemática y metaanálisis de Schifitan, Ross y Hahne (2015), examinaron la eficacia de los programas de entrenamiento propioceptivo para prevenir esguinces de tobillo en deportistas, tanto en quienes habían sufrido lesiones previas como en quienes no presentaban antecedentes. A partir de una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos (MEDLINE, CINAHL, SPORTDiscus y PEDro), se incluyeron siete estudios con un total de 3726 participantes, todos sometidos a intervenciones basadas exclusivamente en el entrenamiento de la propiocepción en comparación con un grupo control que no recibió dicho entrenamiento. Los resultados indicaron que el entrenamiento propioceptivo reducía de forma significativa la tasa de esguinces de tobillo (riesgo relativo = 0,65; IC 95%: 0,55-0,77). Esto fue aplicable tanto a deportistas con historial previo de lesiones (reducción del riesgo relativo = 0,64; IC 95%: 0,51-0,81) como a quienes no habían sufrido esguinces de tobillo con anterioridad (riesgo relativo = 0,57; IC 95%: 0,34-0,97). Así, la formación enfocada en la propiocepción se presentó como una herramienta eficaz en la prevención primaria y

secundaria de estas lesiones. Estos hallazgos son especialmente relevantes para la presente investigación, ya que, la evidencia suministrada por Rivera et al. (2017) confirma que el entrenamiento centrado en el control neuromuscular y la propiocepción contribuye a disminuir la incidencia de esguinces, tanto para quienes presentan antecedentes de lesión como para quienes se inician en la práctica deportiva sin haber sufrido lesiones previas. De esta forma, se refuerza la pertinencia de desarrollar e implementar protocolos preventivos específicos para el tobillo en edades formativas.

Malliou et al. (2024) llevaron a cabo un estudio con el propósito de evaluar el impacto que ejerce el entrenamiento de equilibrio sobre la propiocepción y la prevención de lesiones en las extremidades inferiores de futbolistas jóvenes. La muestra incluyó 100 jugadores, divididos en un grupo experimental (50 participantes) y un grupo control (50 participantes). A lo largo de la temporada competitiva, los integrantes del grupo experimental practicaron un programa de entrenamiento propioceptivo dos veces por semana, con sesiones de 20 minutos cada una. Para evaluar el efecto del programa, se realizaron mediciones de equilibrio en el sistema de estabilidad Biodex antes y después del período competitivo. El análisis estadístico (ANOVA de medidas repetidas) reveló mejoras significativas en las puntuaciones de equilibrio del grupo experimental entre las mediciones iniciales y finales, así como una reducción notable en la incidencia de lesiones en comparación con el grupo control. Asimismo, se observó una disminución marcada en la frecuencia de lesiones de gravedad moderada en aquellos que habían participado en el entrenamiento de equilibrio. Estos resultados son especialmente relevantes para la presente investigación, ya que respaldan la eficacia de los protocolos de entrenamiento basados en el control neuromuscular y la propiocepción para reducir el riesgo de lesiones en futbolistas en etapa formativa.

Winter et al. (2015) exploraron el efecto de 12 semanas de entrenamiento propioceptivo en la estabilidad funcional de tobillo en patinadores de velocidad jóvenes. El estudio dividió aleatoriamente a 28 patinadores en un grupo de intervención (n = 14), que llevó a cabo un protocolo de entrenamiento propioceptivo de 15 minutos al día, 5 veces a la semana durante 12 semanas, y un grupo control (n = 14), que siguió su rutina habitual de entrenamiento. Las mediciones se realizaron antes de iniciar el programa, a las 6 y a las 12 semanas. Para evaluar la estabilidad del tobillo, se utilizaron diversas pruebas: a) **Cinestesia** en el dispositivo Isomed2000, valorando movimientos del tobillo en todas sus direcciones. b) **Equilibrio dinámico** en un Biodex Stability System en niveles estable (8)

e inestable (2), registrando el índice de estabilidad global (overall stability index) y los puntajes en los planos anteroposterior y mediolateral. c) **Estabilidad estática** mediante un apoyo unipodal en una plataforma de fuerza Kistler. Los resultados mostraron mejoras significativas en la cinestesia de la flexión plantar del pie derecho ( $p = 0,001$ ) y en el equilibrio dinámico en el nivel inestable ( $p \leq 0,017$ ), especialmente en el índice global de estabilidad y en los puntajes mediolateral y anteroposterior, tras 12 semanas de entrenamiento propioceptivo. Estos hallazgos resultan relevantes para la presente investigación, pues avalan la eficacia de un entrenamiento enfocado en la propiocepción para optimizar la estabilidad funcional, la cual es determinante en la prevención de lesiones y en la mejora del rendimiento deportivo en jóvenes atletas.

Gurau et al. (2023) llevaron a cabo una revisión sistemática cuyo objetivo fue analizar el perfil, la gravedad, los mecanismos y la frecuencia de recurrencia de las lesiones en futbolistas de diferentes niveles competitivos (profesionales y amateurs). Para ello, se incluyeron 27 estudios que abordaban el tipo de lesión, la gravedad, la recurrencia y los mecanismos de producción en el fútbol masculino, siguiendo las directrices PRISMA y utilizando herramientas como la declaración STROBE y la Escala Newcastle Ottawa (NOS) para valorar la calidad de las investigaciones. Los resultados mostraron que, en los futbolistas profesionales, el tipo de lesión más prevalente fue el muscular y tendinoso (39,78%), seguido por lesiones articulares y ligamentosas (21,13%), contusiones (17,86%) y fracturas (3,27%). En cambio, en la categoría amateur, las lesiones musculares y tendinosas también predominaron (44,56%), pero con un incremento relativo de las lesiones articulares y ligamentosas (27,62%). Asimismo, la frecuencia de lesiones traumáticas resultó mayor en futbolistas amateurs (76,88%), frente a los profesionales (64,16%), mientras que las lesiones por sobreuso fueron más frecuentes en los profesionales (27,62%) respecto de los amateurs (21,13%). En cuanto a los mecanismos de lesión, el contacto directo fue más frecuente en los profesionales (50,70%) y el no contacto predominó en los amateurs (54,04%). Las lesiones de gravedad moderada fueron las más frecuentes en ambas categorías, aunque se observaron más lesiones graves en el ámbito amateur. Del mismo modo, las lesiones recurrentes mostraron una tendencia superior en los futbolistas amateurs. Esta revisión adquiere relevancia para la presente investigación, dado que identifica la importancia de prevenir lesiones, sobre todo las de tipo articular y ligamentario, así como las lesiones graves que pueden comprometer la continuidad deportiva. Al subrayar la elevada prevalencia de esguinces y distensiones en

el tobillo y la rodilla, se refuerza la necesidad de implementar protocolos específicos de prevención —incluyendo ejercicios de propiocepción— con el propósito de reducir la tasa de lesiones y mejorar la salud deportiva de los jugadores jóvenes.

Han et al. (2015) analizaron de manera exhaustiva el rol de la propiocepción en el tobillo para optimizar el control del equilibrio, con énfasis en su impacto en el rendimiento deportivo y en la prevención de lesiones en las extremidades inferiores. Parten del supuesto de que una mejor estabilidad dinámica se asocia tanto con mayores niveles de desempeño atlético como con una menor incidencia de lesiones. En este contexto, subrayan la importancia de la integración central de la señal propioceptiva del tobillo junto con información sensorial procedente de otros sistemas, destacando la relevancia de utilizar métodos de evaluación “ecológicamente válidos” que permitan reflejar con mayor precisión la naturaleza compleja y multifactorial del procesamiento sensorial en el sistema nervioso central. El artículo explora intervenciones específicas de la propiocepción del tobillo orientadas a optimizar el equilibrio y, por ende, a contribuir a la mejora del rendimiento deportivo y la reducción de lesiones. Estos hallazgos resultan particularmente relevantes para la presente investigación, ya que, al sustentar la necesidad de incluir una capacitación sistemática en equilibrio y control neuromuscular, especialmente en el tobillo, para optimizar la estabilidad y prevenir lesiones.

## **2.2. Marco Teórico**

### **2.2.1. Teoría del Control Motor**

La teoría del control motor establece que el sistema nervioso central (SNC) regula los movimientos corporales y la estabilidad a través de la integración y procesamiento de la información sensorial y motora. Según Shumway-Cook (2001) la propiocepción proporciona retroalimentación esencial sobre la posición y el movimiento de las articulaciones, facilitando la planificación y ejecución de movimientos estables y coordinados, en los miembros inferiores, esta retroalimentación es crucial para actividades como caminar, correr o saltar. Es decir que, los ejercicios propioceptivos, que incluyen el uso de superficies inestables o ejercicios en apoyo unipodal, estimulan los receptores sensoriales, mejorando la capacidad del SNC para anticipar y corregir desequilibrios posturales, en adolescentes, cuya plasticidad neuronal está en desarrollo, estos ejercicios pueden fortalecer los circuitos neuronales responsables de la estabilidad

articular, reduciendo el riesgo de lesiones recurrentes como esguinces de tobillo o lesiones ligamentarias en la rodilla.

### **2.2.2. Teoría del Desarrollo Neuromuscular**

La teoría del desarrollo neuromuscular se centra en la interacción entre el sistema nervioso y el sistema muscular para lograr movimientos eficientes y estables. Los programas motores se perfeccionan a través de la práctica repetitiva y la retroalimentación constante (Ibanez, 2019). En el contexto de la estabilidad articular, los ejercicios propioceptivos fortalecen la conexión entre las unidades motoras y mejoran la coordinación intramuscular e intermuscular. Por ejemplo, mantener el equilibrio sobre una pierna mientras se realizan movimientos funcionales activa y sincroniza los músculos estabilizadores profundos, como el glúteo medio y el tibial posterior. Durante la adolescencia, el rápido crecimiento y los cambios en la composición corporal pueden afectar negativamente el control neuromuscular. La implementación de ejercicios propioceptivos proporciona estímulos que mejoran la respuesta muscular y la adaptación neurológica, reduciendo el riesgo de lesiones por sobreuso o traumáticas.

### **2.2.3. Teoría Biomecánica del Equilibrio**

La teoría biomecánica del equilibrio examina cómo las fuerzas internas y externas interactúan para mantener la estabilidad corporal. La propiocepción es esencial para regular las respuestas musculares y mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación. Según Winter (1995), tanto el equilibrio estático como el dinámico dependen de la capacidad del cuerpo para detectar cambios en la posición y reaccionar rápidamente mediante ajustes musculares. Los ejercicios propioceptivos que utilizan superficies inestables crean perturbaciones controladas, obligando al cuerpo a desarrollar respuestas compensatorias. En adolescentes, este tipo de entrenamiento mejora la conciencia corporal y fortalece los músculos estabilizadores, contribuyendo a una mejor estabilidad articular y disminuyendo la incidencia de lesiones. La teoría biomecánica también enfatiza la necesidad de adaptar los ejercicios a las características individuales y al nivel de desarrollo del participante, asegurando progresiones seguras y efectivas.

## **2.3.Marco Conceptual**

El marco conceptual de esta investigación describe y analiza los conceptos fundamentales que sustentan el entrenamiento propioceptivo como herramienta para la prevención de lesiones en deportistas, particularmente en adolescentes.

### **2.3.1. Propiocepción**

La propiocepción se define como la capacidad del cuerpo para percibir y responder a la posición, movimiento y fuerza aplicada en las articulaciones, incluso sin el uso de la visión. Esta función es posible gracias a los receptores sensoriales ubicados en los músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares (Almendáriz Pozo et al., 2019). Según Proske y Gandevia (2012) la propiocepción permite al sistema nervioso central (SNC) coordinar movimientos y mantener el equilibrio, siendo esencial para el control postural y motor. En el ámbito deportivo, la propiocepción desempeña un papel crucial en la prevención de lesiones, ya que optimiza la capacidad de respuesta ante cambios repentinos en la posición del cuerpo o impactos externos (Yılmaz et al., 2024). Los ejercicios propioceptivos, como el uso de superficies inestables o entrenamientos unipodales, estimulan y fortalecen este sistema, promoviendo adaptaciones neuromusculares que mejoran la estabilidad articular y el rendimiento deportivo.

#### **Mecanismos fisiológicos involucrados en la propiocepción**

El sistema propioceptivo se activa a través de los mecanorreceptores, que son células sensoriales especializadas que responden a los cambios en la posición, estiramiento y movimiento de los músculos, tendones y articulaciones. Los principales tipos de mecanorreceptores son los husos musculares, que detectan la longitud y el estiramiento del músculo, y los órganos tendinosos de Golgi, que responden a la tensión muscular (Proske & Gandevia, 2012). Estos receptores envían información al cerebro a través de las fibras nerviosas, lo que permite que el sistema nervioso central modifique el comportamiento motor para mantener el equilibrio y controlar el movimiento.

En los deportistas, y en particular en los futbolistas, la propiocepción es crucial para prevenir lesiones y optimizar el rendimiento. Un estudio de Krebs et al. (2010) señala que un sistema propioceptivo bien desarrollado mejora la estabilidad articular, lo que puede reducir el riesgo de lesiones como los esguinces de tobillo, comunes en futbolistas.

## **La propiocepción como factor clave en la prevención de lesiones y mejora del rendimiento**

El cerebro y la médula espinal procesan la información proporcionada por los mecanorreceptores a través de una red compleja de vías nerviosas. La información sensorial se envía a través de las fibras nerviosas hacia la corteza somatosensorial del cerebro, donde se procesa para generar una respuesta motora adecuada (Sherrington, 2006). Esta retroalimentación constante es fundamental para los movimientos controlados en el deporte, ya que permite a los atletas ajustar rápidamente su postura y movimientos en función de las condiciones cambiantes, como el terreno y la velocidad de desplazamiento.

La propiocepción se ha identificado como uno de los factores clave en la prevención de lesiones deportivas, especialmente aquellas relacionadas con las extremidades inferiores, como los esguinces de tobillo y las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla (Krebs et al., 2010). La capacidad para detectar y corregir desviaciones en la posición articular mediante la retroalimentación sensorial puede evitar movimientos peligrosos que ponen en riesgo las articulaciones.

En este sentido, Myer et al. (2011) subrayan que un sistema propioceptivo bien desarrollado permite que los futbolistas reaccionen rápidamente a los cambios de dirección, evitando posturas inestables que podrían derivar en lesiones. La propiocepción no solo permite identificar una posición anómala de una articulación, sino que también activa mecanismos neuromusculares para corregir de forma inmediata esa posición, minimizando el riesgo de daños (Hewett et al., 2016).

### **2.3.2. Estabilidad Articular**

La estabilidad articular se refiere a la capacidad de una articulación para mantener o recuperar una posición funcional bajo cargas o perturbaciones externas, asegurando la prevención de movimientos excesivos o anormales que puedan generar lesiones (Mancino et al., 2024), en actividades deportivas, la estabilidad articular es especialmente relevante, ya que protege a las articulaciones de lesiones recurrentes, como esguinces de tobillo o lesiones de ligamentos cruzados en la rodilla. Según Suzuki et al. (2024) los programas de fortalecimiento y propiocepción son esenciales para mejorar esta estabilidad, ya que potencian la activación de músculos estabilizadores profundos y refuerzan las respuestas motoras ante perturbaciones dinámicas.

## **Factores que influyen en la estabilidad articular: Anatomía y función del sistema musculoesquelético**

La estabilidad articular depende de la integridad de los ligamentos, la fuerza de los músculos que rodean la articulación y la propiocepción que contribuye al control neuromuscular. Los músculos estabilizadores, como los cuádriceps y los isquiotibiales en la rodilla, y los músculos peroneos en el tobillo, son esenciales para mantener la articulación en una posición funcional durante las actividades deportivas (Borsa et al., 2017).

El sistema propioceptivo, compuesto por los mecanorreceptores, también juega un papel crucial en la estabilización articular. Cuando los receptores sensoriales detectan un cambio en la posición o movimiento de la articulación, envían señales al cerebro para que ajuste la postura y los movimientos, lo que ayuda a prevenir lesiones (Lephart et al., 2009).

### **La importancia de la estabilidad articular en la prevención de lesiones**

La estabilidad articular es uno de los principales factores que previenen lesiones en los deportistas. Según Wilk et al. (2011), las articulaciones estables resisten los movimientos lesivos, como la torsión excesiva o la sobrecarga, que son comunes en deportes de contacto y alto impacto como el fútbol. Sin una estabilidad adecuada, el riesgo de sufrir lesiones, como los esguinces de tobillo y las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA), aumenta significativamente.

### **Estabilidad articular y su relación con el rendimiento deportivo en fútbol**

La estabilidad articular también mejora el rendimiento deportivo. Un estudio realizado por Hewett et al. (2016) mostró que los futbolistas con una mayor estabilidad articular eran más eficientes en los movimientos explosivos, como los arranques y los cambios rápidos de dirección. Esta capacidad de mantener el control articular y postural es esencial para ejecutar jugadas técnicas y tácticas en el fútbol, lo que subraya la importancia de la estabilidad articular para el rendimiento.

#### **2.3.3. Control Neuromuscular**

El control neuromuscular es la capacidad del sistema nervioso para coordinar y activar los músculos de manera precisa y eficiente, garantizando la ejecución de movimientos funcionales y la estabilidad articular (Pascuas & Martínez, 2019). Esta coordinación

depende de una adecuada retroalimentación sensorial y motora, que permite al SNC ajustar las respuestas musculares en tiempo real, durante la adolescencia, el rápido crecimiento y los cambios en la composición corporal pueden comprometer el control neuromuscular, aumentando el riesgo de lesiones (Coronado, 2024). Los ejercicios propioceptivos, como los saltos multidireccionales o los ejercicios dinámicos en una sola pierna, fortalecen estas conexiones neuromusculares, optimizando la sincronización muscular y reduciendo el riesgo de lesiones traumáticas o por sobreuso (Yilmaz et al., 2024).

### **2.3.4. Entrenamiento Propioceptivo**

El entrenamiento propioceptivo es un enfoque terapéutico que utiliza ejercicios diseñados para mejorar la percepción y el control motor de las articulaciones. Según Promsri et al. (2020) este tipo de entrenamiento incluye actividades que desafían el equilibrio, la coordinación y el control postural, como el uso de plataformas inestables, ejercicios unipodales y movimientos funcionales. En deportistas, el entrenamiento propioceptivo no solo mejora la estabilidad articular, sino que también previene lesiones al reforzar la capacidad del sistema neuromuscular para adaptarse a las demandas físicas del deporte (Yilmaz et al., 2024). En adolescentes, su implementación es especialmente efectiva debido a la alta plasticidad neuronal y muscular durante esta etapa de desarrollo.

#### **Principios del entrenamiento propioceptivo**

El entrenamiento propioceptivo se basa en la estimulación de los receptores sensoriales ubicados en músculos, tendones y articulaciones para mejorar el control neuromuscular y la estabilidad articular. Los principios fundamentales incluyen según Prieto et al. (2024):

- **Estimulación sensorial específica:** Utilización de ejercicios que desafían el equilibrio y la estabilidad para activar los propioceptores.
- **Progresión de la dificultad:** Incremento gradual de la complejidad de los ejercicios, pasando de superficies estables a inestables, y de ejercicios estáticos a dinámicos.
- **Integración funcional:** Diseño de ejercicios que imiten las actividades específicas del deporte o la vida diaria para mejorar la transferencia de habilidades.

## **Beneficios del entrenamiento propioceptivo para la estabilidad articular**

El entrenamiento propioceptivo ofrece múltiples beneficios para la estabilidad articular, entre los que destacan según Benavente (2023):

- **Mejora del control neuromuscular:** Fortalece la comunicación entre el sistema nervioso y los músculos, optimizando la respuesta a estímulos y reduciendo el riesgo de lesiones.
- **Aumento de la estabilidad y equilibrio:** Facilita ajustes musculares que mantienen la alineación y funcionalidad de las articulaciones durante actividades físicas.
- **Prevención de lesiones:** Al mejorar la estabilidad articular, se disminuye la incidencia de esguinces y otras lesiones relacionadas con la inestabilidad.

## **Métodos de entrenamiento propioceptivo: Ejercicios estáticos y dinámicos**

Los métodos de entrenamiento propioceptivo se dividen en ejercicios estáticos y dinámicos como lo indica Del Greco (2024):

- **Ejercicios estáticos:** Implican mantener una posición fija que desafía el equilibrio, como permanecer de pie sobre una pierna en una superficie inestable. Estos ejercicios mejoran la estabilidad postural y la activación muscular isométrica.
- **Ejercicios dinámicos:** Involucran movimientos que requieren ajustes constantes del equilibrio, como saltos, cambios de dirección y desplazamientos en superficies inestables. Estos ejercicios mejoran la coordinación, la agilidad y la respuesta rápida del sistema neuromuscular.

## **Aplicación del entrenamiento propioceptivo en deportes colectivos como el fútbol**

En deportes colectivos como el fútbol, el entrenamiento propioceptivo es fundamental debido a las exigencias de cambios rápidos de dirección, saltos y contacto físico. Su aplicación incluye según Huerta et al. (2024):

- **Programas de prevención de lesiones:** Implementación de rutinas que incorporan ejercicios propioceptivos para reducir la incidencia de lesiones en extremidades inferiores.

- **Mejora del rendimiento deportivo:** Al optimizar la estabilidad y el control neuromuscular, los jugadores pueden ejecutar habilidades técnicas con mayor eficacia y seguridad.
- **Rehabilitación:** Uso de ejercicios propioceptivos en la recuperación de lesiones para restaurar la funcionalidad y prevenir recurrencias.

En otras palabras, la integración de programas de entrenamiento propioceptivo en el fútbol ha demostrado ser efectiva para mejorar las capacidades coordinativas y reducir el riesgo de lesiones, contribuyendo al desarrollo integral de los deportistas.

### **2.3.5. Lesiones deportivas en miembros inferiores**

Las lesiones en los miembros inferiores, como los esguinces de tobillo o las lesiones de ligamentos en la rodilla, son altamente prevalentes en el ámbito deportivo. Estas lesiones suelen estar relacionadas con déficits en la propiocepción y el control neuromuscular (Branch, 2017).

En deportes como el fútbol o el baloncesto, los movimientos rápidos y multidireccionales incrementan el riesgo de estas lesiones, donde, la implementación de programas preventivos basados en el fortalecimiento muscular y el entrenamiento propioceptivo ha demostrado ser eficaz para reducir su incidencia, especialmente en poblaciones adolescentes (González-Jurado et al., 2016).

#### **Programas de Ejercicios Propioceptivos en Adolescentes**

La propiocepción, definida como la capacidad del organismo para detectar la posición y el movimiento de las articulaciones y músculos, es fundamental en el desarrollo motor de los adolescentes (Efioterapia, 2022).

Durante esta etapa, la implementación de programas de ejercicios propioceptivos puede potenciar la coordinación, el equilibrio y la estabilidad articular, aspectos cruciales para el rendimiento deportivo y la prevención de lesiones. Estudios han demostrado que la aplicación de programas propioceptivos en jóvenes futbolistas mejora significativamente el equilibrio y la estabilidad, reduciendo la incidencia de lesiones en las extremidades inferiores (Cuartas, 2019).

#### **Consideraciones fisiológicas y psicológicas en adolescentes**

En la adolescencia, el organismo experimenta cambios fisiológicos significativos, como el crecimiento óseo y el desarrollo muscular, que pueden afectar la coordinación y el control motor. Desde una perspectiva psicológica, factores como la motivación, la autoestima y la percepción del propio cuerpo influyen en la adherencia y eficacia de los programas de entrenamiento. Es esencial que los entrenadores consideren estos aspectos al diseñar programas propioceptivos, adaptándolos a las necesidades individuales de cada deportista para maximizar su efectividad (Montealegre-Mesa et al., 2019).

### **Características de un programa de entrenamiento propioceptivo efectivo**

Un programa de entrenamiento propioceptivo efectivo debe basarse en principios científicos y adaptarse a las características específicas de los adolescentes futbolistas. Entre las características esenciales que menciona Cuartas (2019) se incluyen:

- **Progresión de la dificultad:** Iniciar con ejercicios sencillos y aumentar gradualmente la complejidad para evitar sobrecargas y lesiones.
- **Variabilidad de estímulos:** Incorporar diferentes tipos de ejercicios que desafíen al sistema neuromuscular desde múltiples perspectivas.
- **Especificidad deportiva:** Diseñar ejercicios que simulen situaciones reales del fútbol para mejorar la transferencia de habilidades al campo de juego.
- **Monitoreo y evaluación continua:** Realizar evaluaciones periódicas para ajustar el programa según la evolución y necesidades del deportista.

La aplicación de estos principios ha demostrado ser efectiva en la mejora de las capacidades coordinativas y en la prevención de lesiones en futbolistas adolescentes.

### **Recomendaciones para diseñar programas propioceptivos para adolescentes futbolistas**

Al diseñar programas propioceptivos para adolescentes futbolistas, se recomienda según Abreo & Jauregui (2023):

- **Evaluación inicial:** Realizar una valoración exhaustiva de las capacidades físicas y propioceptivas del deportista para establecer un punto de partida adecuado.
- **Individualización:** Adaptar el programa a las necesidades y características individuales de cada jugador, considerando su nivel de desarrollo y experiencia.

- **Integración en el entrenamiento general:** Incorporar los ejercicios propioceptivos dentro de las sesiones habituales de entrenamiento para fomentar su adherencia y relevancia.
- **Educación y concienciación:** Informar a los deportistas sobre la importancia de la propiocepción y cómo su entrenamiento contribuye a su rendimiento y salud.

La implementación de estas recomendaciones, respaldadas por la literatura científica, puede conducir a mejoras significativas en el rendimiento y bienestar de los futbolistas adolescentes. Es decir, el entrenamiento propioceptivo, cuando se diseña y aplica considerando las particularidades fisiológicas y psicológicas de los adolescentes, se constituye en una herramienta poderosa para el desarrollo integral de los futbolistas jóvenes, promoviendo no solo su rendimiento deportivo sino también su salud y bienestar general.

### **2.3.6. Evaluación de la propiocepción y estabilidad articular**

La evaluación precisa de la propiocepción y la estabilidad articular en adolescentes es fundamental para determinar la efectividad de los programas de entrenamiento y diseñar estrategias de intervención personalizadas. Para ello, se emplean metodologías objetivas y subjetivas que permiten medir el control neuromuscular y la percepción de estabilidad en diferentes condiciones biomecánicas (PEFS, 2022).

#### **Métodos de evaluación de la propiocepción: Pruebas de equilibrio y control neuromuscular**

La propiocepción, definida como la capacidad del sistema nervioso para detectar y regular la posición articular sin información visual, se evalúa mediante diversas pruebas que permiten cuantificar el control postural y la respuesta neuromuscular. Entre los métodos más utilizados destacan como lo menciona (Huerta et al., 2024):

- **Prueba de estabilidad postural con plataforma de fuerza:** Esta técnica permite evaluar la estabilidad estática y dinámica mediante el análisis del desplazamiento del centro de presión. Es utilizada para medir la capacidad del sujeto para mantener el equilibrio en condiciones tanto estáticas como dinámicas, proporcionando datos sobre su control postural y eficiencia neuromuscular.
- **Test de propiocepción articular (prueba de reposicionamiento articular):** Se evalúa la capacidad del individuo para replicar una posición articular previamente

establecida sin la ayuda de estímulos visuales. Este test es fundamental para analizar la precisión del control propioceptivo y la memoria motriz en articulaciones específicas, como la rodilla o el tobillo.

- **Cuestionario de Evaluación de la Propiocepción (PEQ):** Aunque el enfoque general de la evaluación es cuantitativo, este cuestionario de autorreporte permite recoger información subjetiva sobre la percepción de estabilidad y control motor del individuo. La combinación de métodos objetivos y subjetivos proporciona un análisis integral de la funcionalidad propioceptiva.

### **Evaluación de la estabilidad articular: Test y herramientas de medición**

El control neuromuscular y la estabilidad articular son factores críticos en la prevención de lesiones y el desarrollo de habilidades motoras en adolescentes futbolistas. Para su evaluación, se emplean herramientas estandarizadas que cuantifican el desempeño articular en distintas condiciones biomecánicas como se lo presenta en (Tarantino, 2019):

- **Test de equilibrio en una pierna:** Evalúa la capacidad del sujeto para mantener el equilibrio sobre un solo apoyo en condiciones normales y con perturbaciones externas. Esta prueba es relevante para analizar la estabilidad de la extremidad inferior, especialmente en futbolistas que requieren cambios constantes de dirección y ajustes posturales dinámicos.
- **Análisis cinemático con sensores inerciales:** Permite registrar con alta precisión los movimientos articulares y detectar patrones alterados en la estabilidad postural. Este método se emplea para analizar la calidad del control motor en respuesta a estímulos externos, proporcionando información clave sobre la funcionalidad propioceptiva.
- **Prueba de estabilidad funcional (Star Excursion Balance Test - SEBT):** Se utiliza para evaluar la capacidad de control postural dinámico en adolescentes, analizando el desplazamiento de los miembros inferiores en distintas direcciones mientras el sujeto mantiene el equilibrio sobre una pierna. Su uso está validado en la literatura científica como una herramienta eficaz para detectar deficiencias propioceptivas y prevenir lesiones.

### **Limitaciones en la medición de la propiocepción en adolescentes**

A pesar de los avances en la evaluación de la propiocepción y la estabilidad articular, existen diversas limitaciones al aplicar estas pruebas en adolescentes como lo indica (Prieto et al., 2024):

- **Variabilidad en el desarrollo neuromuscular:** Durante la adolescencia, el sistema neuromuscular aún se encuentra en proceso de maduración, lo que puede generar fluctuaciones en los resultados de las pruebas y dificultar la estandarización de los valores normativos.
- **Influencia de factores extrínsecos:** La motivación, la fatiga, el nivel de atención y la experiencia previa en actividades físicas pueden afectar el rendimiento en las pruebas, comprometiendo la fiabilidad de los datos obtenidos.
- **Falta de protocolos unificados:** Aunque existen múltiples herramientas para medir la propiocepción, no hay un consenso universal sobre cuál es el estándar de referencia para adolescentes, lo que dificulta la comparación de estudios y la extrapolación de los resultados a poblaciones más amplias.

En conclusión, la evaluación de la propiocepción y la estabilidad articular en adolescentes debe combinar métodos instrumentales de alta precisión con evaluaciones funcionales y subjetivas. La integración de diferentes herramientas permitirá obtener un perfil detallado del control neuromuscular, facilitando el diseño de intervenciones efectivas para mejorar el rendimiento y reducir el riesgo de lesiones en futbolistas jóvenes.

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Diseño metodológico

El diseño metodológico de este estudio es no experimental, de tipo propositivo, con un enfoque descriptivo y transversal. El propósito principal es diseñar una propuesta de un programa de ejercicios propioceptivos que busque mejorar la estabilidad articular del miembro inferior en adolescentes futbolistas. Este diseño se enfoca en la recopilación y análisis de datos relacionados con el estado inicial de la propiocepción y la estabilidad articular de los participantes.

#### 3.2. Enfoque de investigación

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, ya que se busca evaluar, a través de mediciones objetivas, el nivel de propiocepción y estabilidad articular en adolescentes futbolistas antes de la implementación del programa de ejercicios. Se busca utilizar herramientas de medición confiables y válidas para que los resultados analizados permitan identificar tendencias y patrones que apoyen el diseño del programa.

#### 3.3. Cuestionario o instrumentos utilizados

Para la evaluación inicial de la propiocepción y estabilidad articular, se emplearon los siguientes instrumentos:

- Prueba de estabilidad postural, para lo que se emplea una plataforma de fuerza para medir la estabilidad estática y dinámica, lo cual permite evaluar el control postural en situaciones estáticas y de movimiento.
- Test de propiocepción articular, como prueba de reposicionamiento articular, la cual consiste en medir la capacidad de los participantes para replicar una posición articular previamente establecida sin ayuda visual, evaluando así su percepción de la posición articular.
- Cuestionario de Evaluación de la Propiocepción (PEQ), pese a que el enfoque es cuantitativo, se permite utilizar el cuestionario de autorreporte para conocer la percepción subjetiva de los participantes sobre su propio nivel de estabilidad y control.

Estos instrumentos serán seleccionados por su validez y confiabilidad en la medición de los parámetros deseados.

### **3.4.Población**

La población objetivo de este estudio está conformada por adolescentes futbolistas, entre 15 años, que participen en ligas o clubes de fútbol en el contexto local. Esta población comparte características comunes relacionadas con la práctica deportiva regular y la actividad física intensa, siendo estos factores relevantes para la mejora de la estabilidad articular y la propiocepción. Las características comunes que definen a la población son:

- Edad: Entre 15 años.
- Género: Masculino
- Experiencia: Deportistas activos en fútbol, con al menos 1 año de experiencia práctica.

### **3.5.Muestreo**

El muestreo se realiza de manera **no probabilística y por conveniencia**, seleccionando a los participantes de clubes y academias locales de fútbol. Para la selección de la muestra, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

#### **Criterios de inclusión:**

- Adolescentes con edades de 15 años.
- Fútbol como deporte principal, con al menos 1 año de experiencia competitiva en formativas sub-15 técnico universitario
- Consentimiento informado firmado por los participantes y sus tutores legales.

#### **Criterios de exclusión:**

- Participantes con antecedentes de lesiones graves o crónicas en las articulaciones de las extremidades inferiores (rodillas, tobillos, caderas).
- Adolescentes con condiciones médicas que puedan interferir con la participación en un programa de ejercicios físico (por ejemplo, problemas cardiovasculares o neurológicos).
- Que los participantes se encuentren entre los 15 años no mas

El tamaño de la muestra se determinará considerando los recursos disponibles y el número de adolescentes futbolistas que cumplan con los criterios de inclusión, estimando una muestra de entre 10 y 20 participantes para asegurar la suficiente diversidad y representatividad.

### **3.6. Recursos**

#### **Recursos Humanos:**

- **Investigador principal**, quien es responsable del diseño de la propuesta del programa, así como del análisis de los datos.
- **Docente tutor**, se contará con la presencia de un especialista para supervisar la seguridad de los ejercicios.

#### **Recursos Materiales:**

- Instrumentos de medición, plataforma de fuerza para evaluar la estabilidad postural, dispositivos para realizar las pruebas de propiocepción articular (por ejemplo, conos, cintas métricas).
- Equipos deportivos, como balones, conos, colchonetas, y superficies inestables para llevar a cabo los ejercicios propioceptivos.
- Software de análisis de datos, en caso de necesitar un análisis de los resultados numéricos obtenidos durante las pruebas, se utilizará software como Excel o SPSS.

#### **Recursos Bibliográficos:**

- Se utiliza libros, artículos científicos y tesis disponibles en bases de datos académicas como **Google Scholar**, **PubMed**, y **Scopus** para la revisión de la literatura relevante sobre ejercicios propioceptivos, estabilidad articular y fútbol en adolescentes.
- Se consulta fuentes confiables que proporcionen pautas y directrices para la implementación de programas de entrenamiento físico en adolescentes.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

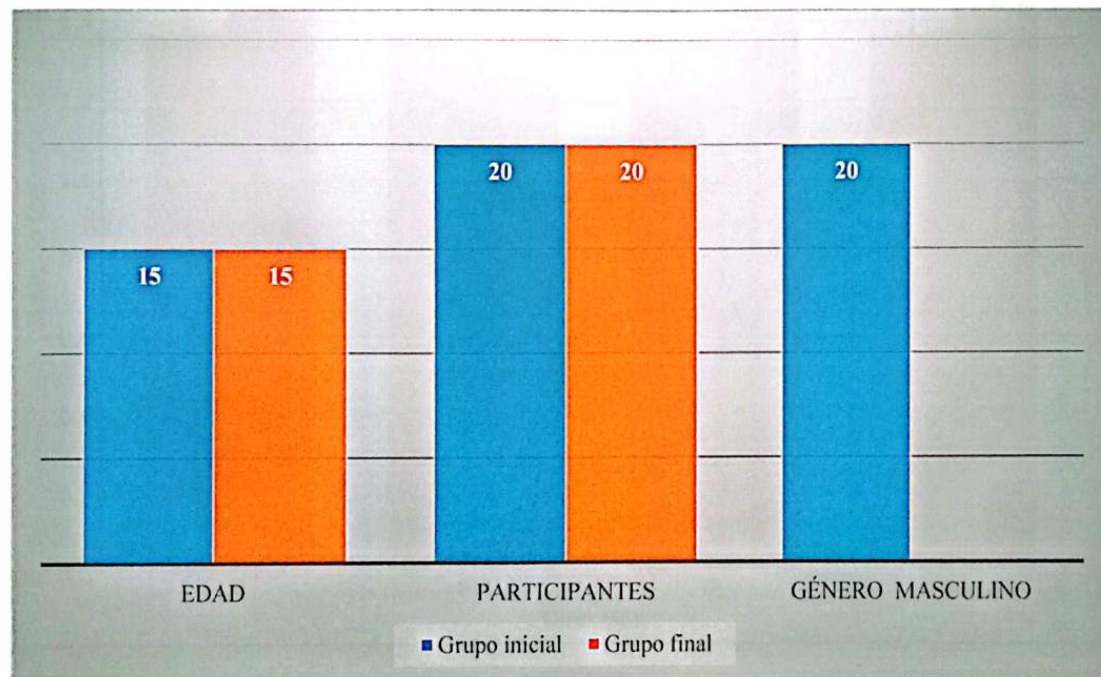
#### 4.1. Tabulación e interpretación de encuestas

**Tabla 1.**  
*Datos demográficos de los participantes*

	Grupo de Intervención inicial(n=X)	Grupo de intervención final (n=Y)
<b>Edad:</b>	15	15
<b>Participantes</b>	20	20
<b>Género:</b>	Hombre	Hombre

Elaboración propia

**Figura 1.**  
*Datos demográficos*



Elaboración propia

**Tabla 2.**

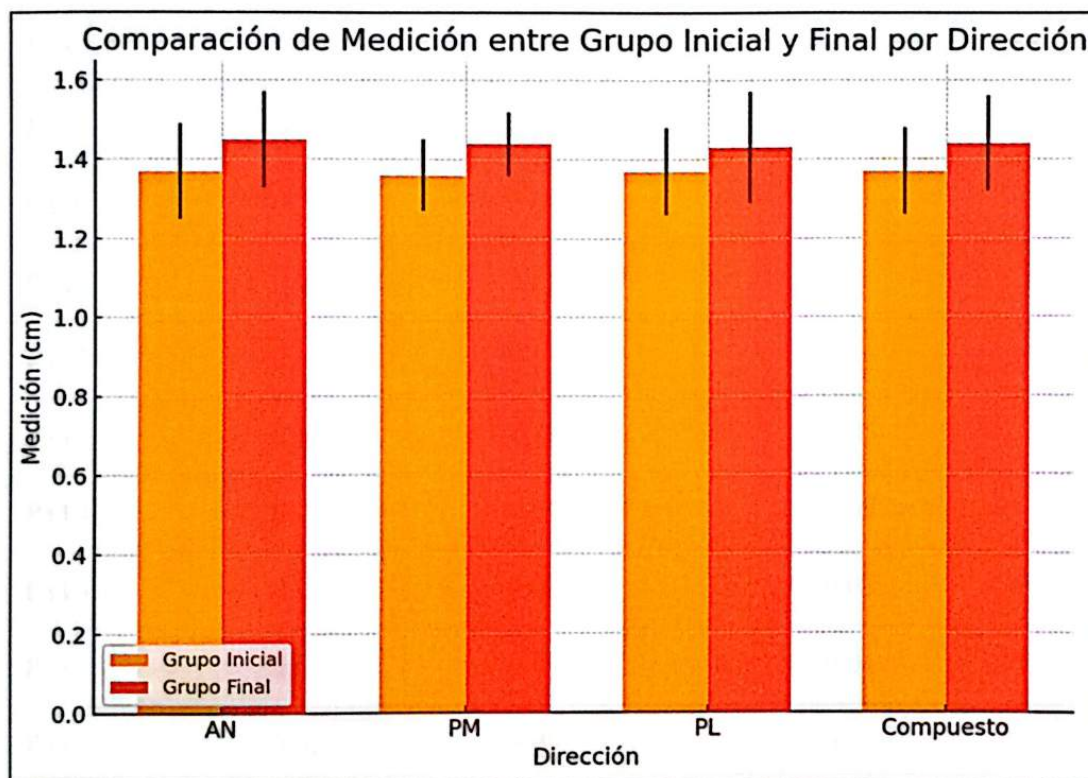
*Resultados de los datos de intervención inicial y final*

Dirección	Grupo de intervención inicial (cm)	Grupo de intervención final (cm)
Anterior (AN)	1.37 ± 0.12	1.45 ± 0.12
Posteromedial (PM)	1.36 ± 0.09	1.44 ± 0.08
Posterolateral (PL)	1.37 ± 0.11	1.43 ± 0.14
Compuesto (Promedio de AN, PM, PL)	1.37 ± 0.11	1.44 ± 0.12

Elaboración propia

**Figura 2.**

*Comparación*



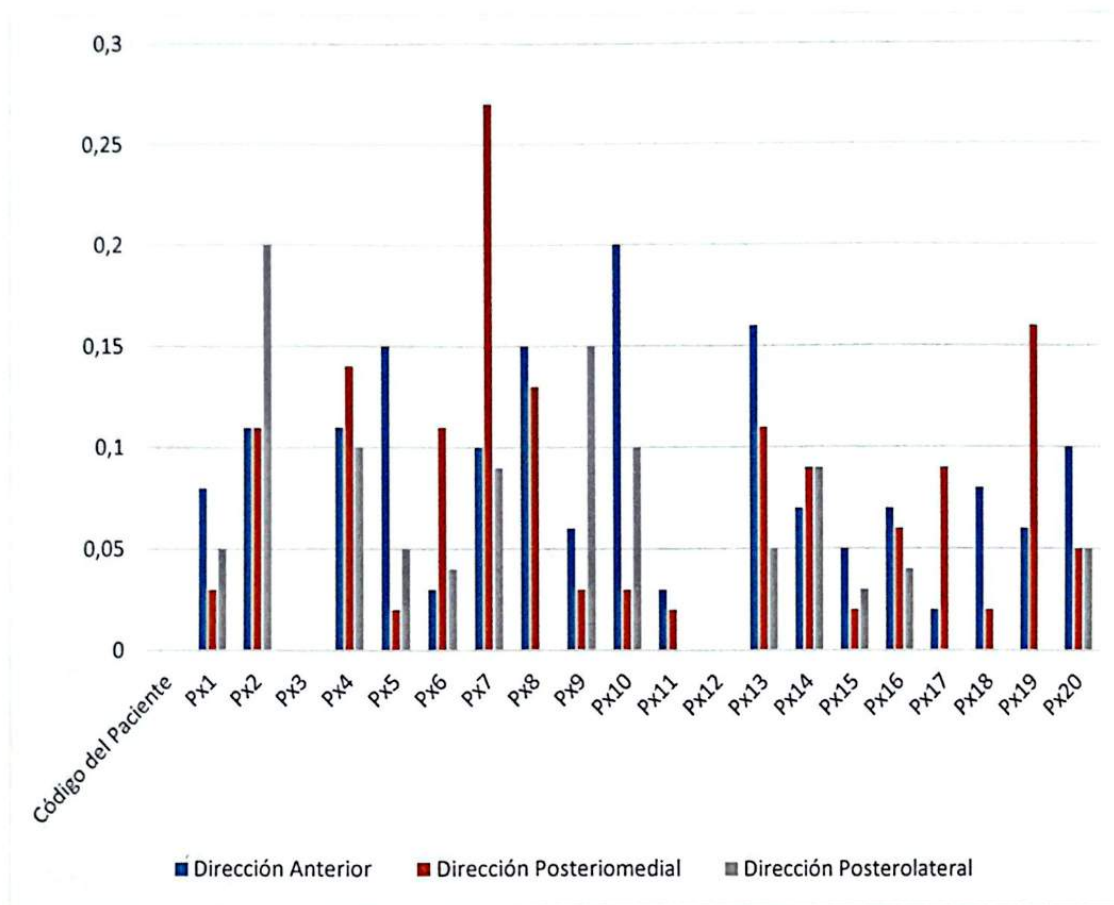
Elaboración propia

**Tabla 3.**  
*Diferencias en los resultados*

<b>Código del Paciente</b>	<b>Dirección Anterior</b>	<b>Dirección Posteriomedial</b>	<b>Dirección Posterolateral</b>
Px1	0.08	0.03	0.05
Px2	0.11	0.11	0.2
Px3	0	0	0
Px4	0.11	0.14	0.1
Px5	0.15	0.02	0.05
Px6	0.03	0.11	0.04
Px7	0.1	0.27	0.09
Px8	0.15	0.13	0
Px9	0.06	0.03	0.15
Px10	0.2	0.03	0.1
Px11	0.03	0.02	0
Px12	0	0	0
Px13	0.16	0.11	0.05
Px14	0.07	0.09	0.09
Px15	0.05	0.02	0.03
Px16	0.07	0.06	0.04
Px17	0.02	0.09	0
Px18	0.08	0.02	0
Px19	0.06	0.16	0
Px20	0.1	0.05	0.05

Elaboración propia

**Figura 3.**  
*Diferencias en los resultados*



Elaboración propia

**Tabla 4.**  
*Estadística descriptiva inicial*

Variable	Dirección Anterior	Dirección Posteriomedial	Dirección Posterolateral
Cantidad de muestras (n)	20	20	20
Media (Promedio)	1.369	1.364	1.3745
Desviación estándar	0.116975031	0.092189736	0.108213969
Mínimo	1.2	1.2	1.12
Percentil 25% (Q1)	1.29	1.3225	1.3575
Mediana (Percentil 50%)	1.39	1.36	1.4

<b>Percentil 75% (Q3)</b>	1.47	1.455	1.45
<b>Máximo</b>	1.6	1.48	1.5

Elaboración propia

**Tabla 5.**  
*Estadística descriptiva final*

<b>Variable</b>	<b>Dirección Anterior</b>	<b>Dirección Posteriomedial</b>	<b>Dirección Posterolateral</b>
<b>Cantidad de muestras (n)</b>	20	20	20
<b>Media (Promedio)</b>	1.4505	1.4385	1.4265
<b>Desviación estándar</b>	0.123223161	0.081645898	0.141282658
<b>Mínimo</b>	1.2	1.2	1.12
<b>Percentil 25% (Q1)</b>	1.36	1.36	1.4
<b>Mediana (Percentil 50%)</b>	1.47	1.47	1.49
<b>Percentil 75% (Q3)</b>	1.5	1.49	1.5
<b>Máximo</b>	1.65	1.5	1.6

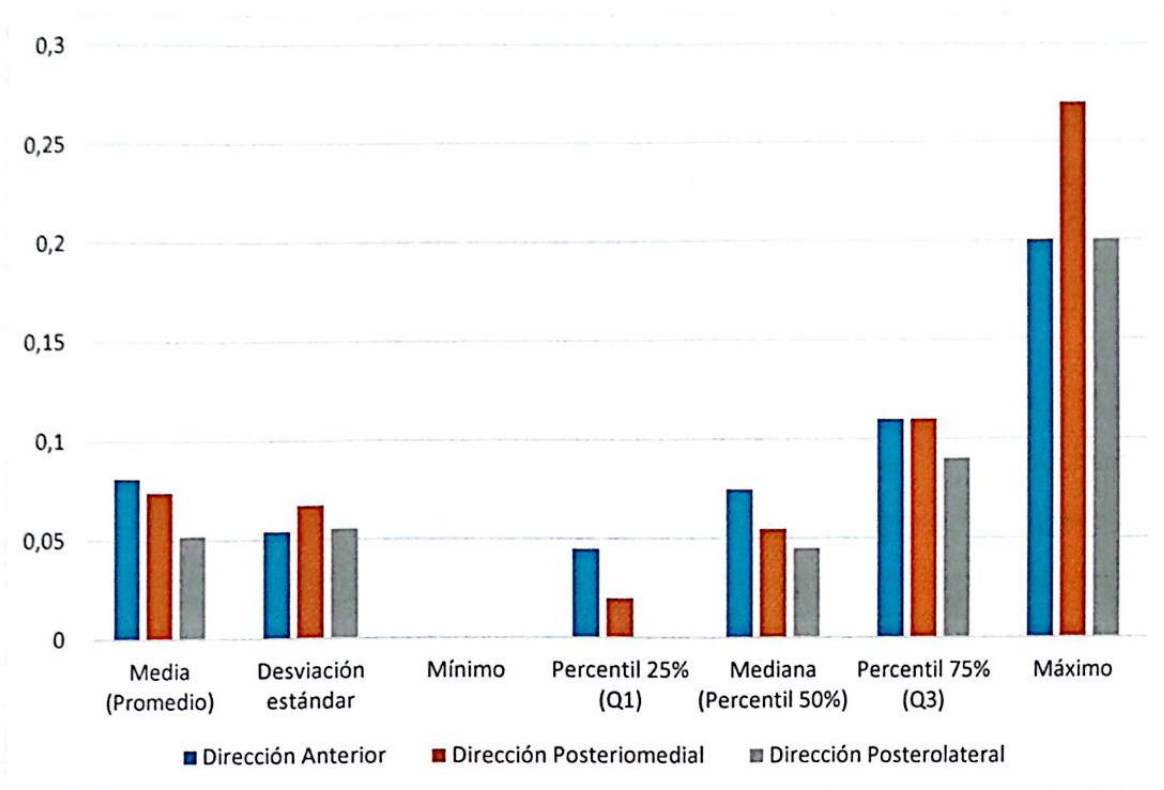
Elaboración propia

**Tabla 6.**  
*Estadísticas descriptivas de las diferencias*

<b>Variable</b>	<b>Dirección Anterior</b>	<b>Dirección Posteriomedial</b>	<b>Dirección Posterolateral</b>
<b>Cantidad de muestras (n)</b>	20	20	20
<b>Media (Promedio)</b>	0.0815	0.0745	0.0520
<b>Desviación estándar</b>	0.0545	0.0676	0.0556
<b>Mínimo</b>	0.0000	0.0000	0.0000
<b>Percentil 25% (Q1)</b>	0.0450	0.0200	0.0000
<b>Mediana (Percentil 50%)</b>	0.0750	0.0550	0.0450
<b>Percentil 75% (Q3)</b>	0.1100	0.1100	0.0900
<b>Máximo</b>	0.2000	0.2700	0.2000

Elaboración propia

**Figura 4.**  
*Estadísticas descriptivas de las diferencias*



Elaboración propia

En función de la información presentada se observa que, el equilibrio dinámico es un componente esencial en el desempeño deportivo, particularmente en disciplinas como el fútbol, donde la estabilidad articular y la propiocepción juegan un papel fundamental en la prevención de lesiones y la optimización del rendimiento. En este estudio, se evaluaron los efectos de un programa de ejercicios propioceptivos sobre la estabilidad articular en adolescentes futbolistas mediante el Y Balance Test, una prueba ampliamente utilizada para medir la capacidad de control postural en distintas direcciones. Se compararon los resultados obtenidos antes y después de la intervención con el objetivo de analizar las mejoras en la estabilidad dinámica y determinar la eficacia del programa implementado.

#### 4.2.Resultados Pre-Intervención

Antes de la intervención, los valores promedio en la dirección anterior, posteromedial y posterolateral se situaban en  $1.37 \pm 0.12$  cm,  $1.36 \pm 0.09$  cm y  $1.37 \pm 0.11$  cm, respectivamente. Se observó una distribución homogénea de los valores dentro del grupo de intervención, con una variabilidad relativamente baja reflejada en la desviación

estándar. Esto sugiere que, si bien los participantes presentaban niveles similares de estabilidad articular, existía margen de mejora en su capacidad propioceptiva.

En términos de dispersión de los datos, los valores mínimos registrados fueron 1.2 cm en todas las direcciones, mientras que los valores máximos oscilaron entre 1.5 cm y 1.6 cm. La mediana se mantuvo cercana a la media, lo que indica una distribución equilibrada de los datos sin presencia de valores atípicos significativos.

#### **4.3.Resultados Post-Intervención**

Tras la implementación del programa de ejercicios propioceptivos, se evidenció una mejora notable en los valores promedio en todas las direcciones. Los participantes alcanzaron un desempeño de  $1.45 \pm 0.12$  cm en la dirección anterior,  $1.44 \pm 0.08$  cm en la dirección posteriomedial y  $1.43 \pm 0.14$  cm en la dirección posterolateral. Esta mejora se traduce en un incremento medio de 0.08 cm en la dirección anterior, 0.07 cm en la dirección posteriomedial y 0.05 cm en la dirección posterolateral.

Los valores máximos alcanzaron 1.65 cm en la dirección anterior, 1.5 cm en la dirección posteriomedial y 1.6 cm en la dirección posterolateral, lo que indica una mayor capacidad de estabilidad dinámica en comparación con los datos pre-intervención. Asimismo, la desviación estándar permaneció en rangos bajos, lo que sugiere que las mejoras fueron consistentes en la mayoría de los participantes.

#### **4.4.Análisis de la diferencia entre los resultados iniciales y finales**

Para evaluar la magnitud del cambio, se analizaron las diferencias entre los valores iniciales y finales en cada dirección. En promedio, la mejora general en las tres direcciones del Y Balance Test fue de 0.08 cm en la dirección anterior, 0.07 cm en la dirección posteriomedial y 0.05 cm en la dirección posterolateral. La distribución de estos cambios mostró que el 75% de los participantes mejoraron su estabilidad en al menos 0.09 cm en la dirección posterolateral, 0.11 cm en la dirección posteriomedial y 0.11 cm en la dirección anterior.

Sin embargo, se evidenció que algunos participantes no mostraron mejoras significativas, especialmente en la dirección posterolateral, donde el cambio promedio fue menor en comparación con las otras direcciones. Esto podría deberse a factores como diferencias individuales en la respuesta al entrenamiento, nivel de condición física previo o adherencia al programa de ejercicios.

## 5. Discusión y comparación con estudios previos

Tras la recolección de los datos, se evidenció que el programa de ejercicios de propiocepción para miembro inferior implementado en el CLUB DEPORTIVO TECNICO UNIVERSITARIO produjo una reducción estadísticamente significativa en una mejora en propiocepción en adolescentes pertenecientes a técnico universitario sub-15. La comparación entre las evaluaciones iniciales y finales mediante la prueba de Y Balance Test (YBT) demostró una distribución homogénea de los valores dentro del grupo de intervención, con una variabilidad relativamente baja reflejada en la desviación estándar con  $1.36 \pm 0.09$  cm. Estos resultados son consistentes con investigaciones previas que han demostrado la efectividad de los ejercicios propioceptivos en la mejora del equilibrio dinámico y la estabilidad articular como por ejemplo al comparar los resultados de Smith et al. (2020) donde encontraron que la implementación de un programa de estabilidad en futbolistas juveniles resultó en mejoras significativas en la dirección anterior del Y Balance Test, similar a lo observado en este estudio.

No obstante, a diferencia de los hallazgos como por ejemplo los resultados de Jones et al. (2018) donde las mejoras fueron más pronunciadas en la dirección posterolateral, en el presente estudio el incremento en esta dirección fue el menor de los tres planos evaluados. Esto sugiere que futuras intervenciones podrían incorporar ejercicios específicos que enfatizen la estabilidad en la dirección posterolateral para lograr una mejora más equilibrada.

Como resultado en los hallazgos reportados por Ruda (2020) permiten reflexionar sobre la relevancia de la propiocepción como un componente clave en la prevención de lesiones de tobillo en futbolistas adolescentes. En primer lugar, la revisión documental realizada por el autor coincide con la evidencia científica actual, que señala que el tobillo es una de las articulaciones más vulnerables en deportes de alta intensidad, como el fútbol, debido a la combinación de cambios de dirección, saltos y contactos físicos propios de la disciplina. Esta alta prevalencia de esguinces y microlesiones articulares resalta la necesidad de aplicar medidas preventivas específicas y sistemáticas.

Los hallazgos de este estudio confirman que la implementación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene un impacto positivo en la estabilidad dinámica de futbolistas adolescentes. Se observaron mejoras significativas en todas las direcciones del Y Balance Test, con un incremento promedio de hasta 0.08 cm en la dirección anterior.

Estos resultados respaldan la importancia de la propiocepción en la prevención de lesiones y el desempeño deportivo, y sugieren que los programas de entrenamiento en jóvenes futbolistas deben incluir ejercicios específicos para el control postural y la estabilidad articular. A pesar de sus limitaciones, este estudio aporta evidencia relevante sobre los beneficios del entrenamiento propioceptivo. Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el tamaño de la muestra, incluir un grupo control y realizar evaluaciones a largo plazo para determinar la efectividad sostenida del programa implementado.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones del estudio

Los resultados de esta investigación han demostrado que los ejercicios de propiocepción son una herramienta eficaz para mejorar el equilibrio, la estabilidad articular y la función neuromuscular en adolescentes futbolistas. El análisis de los datos obtenidos respalda la hipótesis de que la implementación de un programa de entrenamiento propioceptivo genera adaptaciones significativas en el sistema sensoriomotor, lo que se traduce en un mejor control postural y una reducción del riesgo de lesiones. Estos hallazgos tienen implicaciones relevantes para la práctica clínica y el entrenamiento deportivo, ya que sugieren que la inclusión de ejercicios de propiocepción en los programas de prevención y rehabilitación de lesiones puede ser altamente beneficiosa en adolescentes que practican fútbol u otras disciplinas de alta exigencia física.

El presente estudio ha demostrado que el entrenamiento propioceptivo basado en el Y Balance Test es efectivo para mejorar la estabilidad de la articulación, particularmente en los ligamentos laterales y mediales, favoreciendo la estabilidad global del miembro inferior. Los resultados indican que este tipo de ejercicio puede ser particularmente útil en la prevención de esguinces y otras lesiones articulares. Por lo tanto, su inclusión en los protocolos de rehabilitación de lesiones del miembro inferior podría optimizar los tiempos de recuperación y disminuir la incidencia de recaídas. Sin embargo, se requieren estudios adicionales para evaluar los efectos a largo plazo de este tipo de entrenamiento y determinar la dosis óptima de ejercicio necesario para maximizar sus beneficios.

Los hallazgos de esta investigación también refuerzan la importancia del entrenamiento propioceptivo como un componente clave en la función neuromuscular y la prevención de lesiones. La evaluación periódica de la propiocepción y su inclusión en los programas de entrenamiento deben ser considerados estrategias fundamentales para mejorar la estabilidad articular y reducir el riesgo de lesiones en adolescentes futbolistas. La implementación de protocolos de entrenamiento propioceptivo basados en la evidencia científica puede contribuir significativamente a optimizar el rendimiento deportivo y la calidad de vida de esta población.

A pesar de las mejoras observadas en los parámetros de estabilidad dinámica tras la intervención, existen diversas áreas que requieren mayor investigación. Se recomienda que futuros estudios exploren los efectos del entrenamiento propioceptivo en el largo plazo, comparen la eficacia de diferentes modalidades de ejercicios y evalúen el impacto de la propiocepción en poblaciones con distintos niveles de condición física y antecedentes de lesiones. Además, es fundamental investigar los mecanismos neurofisiológicos subyacentes a las adaptaciones generadas por el entrenamiento propioceptivo, con el fin de optimizar su aplicación en el ámbito clínico y deportivo.

## **6.2.Recomendaciones**

Con base en los resultados obtenidos y las implicaciones del estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para maximizar los beneficios del entrenamiento propioceptivo y prevenir lesiones en adolescentes futbolistas:

- Realizar un calentamiento completo antes de cada entrenamiento y partido, incluyendo ejercicios de movilidad articular, activación muscular y propiocepción, para preparar al sistema neuromuscular y reducir el riesgo de lesiones.
- Incorporar estiramientos musculares después de la actividad física, priorizando tanto el estiramiento estático como dinámico, para mejorar la flexibilidad y prevenir desequilibrios musculares.
- Combinar ejercicios de fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad dentro de la planificación del entrenamiento, asegurando un desarrollo integral de las capacidades físicas y optimizando el rendimiento deportivo.
- Incluir ejercicios específicos de propiocepción en la rutina de entrenamiento, tales como el uso de plataformas inestables, ejercicios de equilibrio unipodal y tareas que integren estímulos visuales y vestibulares, con el fin de mejorar el control postural y la estabilidad articular.
- Aplicar el entrenamiento propioceptivo en situaciones de juego real, combinándolo con ejercicios de técnica, táctica y trabajo en equipo, para mejorar su transferencia al contexto competitivo.
- Monitorear regularmente los progresos en estabilidad y propiocepción mediante evaluaciones funcionales como el Y Balance Test, permitiendo ajustes en la

intensidad y progresión del entrenamiento de acuerdo con las necesidades individuales de cada deportista.

- Fomentar programas educativos sobre prevención de lesiones para entrenadores y jugadores, enfatizando la importancia del entrenamiento propioceptivo en la reducción de lesiones y el mejoramiento del rendimiento deportivo.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía

Abreo, L. M. G., & Jauregui, F. A. C. (2023). Efecto De Un Programa De Entrenamiento Propioceptivo Con Y Sin Calzado Sobre Las Capacidades Coordinativas En Futbolistas De 10 A 12 Años. *REVISTA EDUCACIÓN FÍSICA DEPORTE Y SALUD*. [https://www.academia.edu/124212102/Efecto\\_De\\_Un\\_Programa\\_De\\_Entrenamiento\\_Propioceptivo\\_Con\\_Y\\_Sin\\_Calzado\\_Sobre\\_Las\\_Capacidades\\_Coordinativas\\_En\\_Futbolistas\\_De\\_10\\_A\\_12\\_A%C3%B1os](https://www.academia.edu/124212102/Efecto_De_Un_Programa_De_Entrenamiento_Propioceptivo_Con_Y_Sin_Calzado_Sobre_Las_Capacidades_Coordinativas_En_Futbolistas_De_10_A_12_A%C3%B1os)

Ahsan, M., Alzaharani, A., Aljohany, M., & Moosa, S. (2024). The Star Excursion Balance Test: A predictor of lower-extremity injury risk and a measure of an athlete's readiness to return to play. *Revista de tecnología de propulsión*, 45(4). [https://www.researchgate.net/publication/387066667\\_The\\_Star\\_Excursion\\_Balance\\_Test\\_A\\_predictor\\_of\\_lower-extremity\\_injury\\_risk\\_and\\_a\\_measure\\_of\\_an\\_athlete's\\_readiness\\_to\\_return\\_to\\_play](https://www.researchgate.net/publication/387066667_The_Star_Excursion_Balance_Test_A_predictor_of_lower-extremity_injury_risk_and_a_measure_of_an_athlete's_readiness_to_return_to_play)

Almendáriz Pozo, P. A., Bonifaz Arias, I. G., Álvarez Zambonino, E. E., Sánchez Estrada, K. G., Almendáriz Pozo, P. A., Bonifaz Arias, I. G., Álvarez Zambonino, E. E., & Sánchez Estrada, K. G. (2019). La propiocepción, método de prevención de lesiones de tobillo, en deportistas de categoría superior. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 14(3), 451-462. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1996-24522019000300451&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1996-24522019000300451&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Al-Qahtani, M. A., Allajhar, M. A., Alzahrani, A. A., Asiri, M. A., Alsalem, A. F., Alshahrani, S. A., & Alqahtani, N. M. (2023). Sports-Related Injuries in Adolescent Athletes: A Systematic Review. *Cureus*, 15(11), e49392. <https://doi.org/10.7759/cureus.49392>

Antwi-Afari, M. F., Li, H., Edwards, D. J., Pärn, E. A., Seo, J., & Wong, A. (2017). Effects of different weights and lifting postures on balance control following repetitive lifting tasks in construction workers. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 35(3), 247-263. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-05-2017-0025>

Ayala Andy, M. M., & Aguacunchi Saragosin, L. J. (2024). *Estrategias de fisioterapia deportiva para la prevención de lesiones en futbolistas de élite*. [bachelorThesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13807>

Baztán Lucia, M., Azkue Beteta, J. L., & Fanlo Mazas, P. (with Universidad de Zaragoza). (2021). *Propuesta de un programa de intervención fisioterápica en jugadoras de fútbol sala para prevenir esguinces de tobillo. Serie de casos*. Universidad de Zaragoza.

Beaudouin, F., Rössler, R., Aus der Fünten, K., Bizzini, M., Chomiak, J., Verhagen, E., Junge, A., Dvorak, J., Lichtenstein, E., Meyer, T., & Faude, O. (2019). Effects of the «11+ Kids» injury prevention programme on severe injuries in children's football: A secondary analysis of data from a multicentre cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 53(22), 1418-1423. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099062>

Benavente, M. (2023, mayo 12). Entrenamiento de propiocepción: Ejercicios y beneficios. *Canal Biosanitario*. <https://www.inesem.es/revistadigital/biosanitario/propiocepcion/>

Branch, N. S. C. and O. (2017, abril 27). *Lesiones deportivas*. National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases; NIAMS. <https://www.niams.nih.gov/es/informacion-de-salud/lesiones-deportivas>

Clark, N. C. (2024). Sensorimotor control of functional joint stability: Scientific concepts, clinical considerations, and the articuloneuromuscular cascade paradigm in peripheral joint injury. *Musculoskeletal Science and Practice*, 74, 103198. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2024.103198>

CONMEBOL. (2023). *Informe sobre lesiones y antidopaje de la CONMEBOL Copa América Fútbol Playa 2023* – CONMEBOL. <https://www.conmebol.com/noticias/informe-sobre-lesiones-y-antidopaje-de-la-conmebol-copa-america-futbol-playa-2023/>

Coronado, S. R. V. (2024). El desarrollo motor en la adolescencia. *GADE: Revista Científica*, 4(1), Article 1. <https://revista.redgade.com/index.php/Gade/article/view/353>

Cuartas, G. (2019). *Efecto de actividades propioceptivas en la atención de escolares de grado tercero de la Institución Educativa José Eusebio Caro de Medellín-Colombia*. Cooperative University of Colombia.

[https://www.researchgate.net/publication/332946968\\_Efecto\\_de\\_actividades\\_propioceptivas\\_en\\_la\\_atencion\\_de\\_escolares\\_de\\_grado\\_tercero\\_de\\_la\\_Institucion\\_Educativa\\_Jose\\_Eusebio\\_Caro\\_de\\_Medellin-Colombia](https://www.researchgate.net/publication/332946968_Efecto_de_actividades_propioceptivas_en_la_atencion_de_escolares_de_grado_tercero_de_la_Institucion_Educativa_Jose_Eusebio_Caro_de_Medellin-Colombia)

Del Greco, F. (2024). "Entrenamiento y evaluación propioceptiva de la articulación de la rodilla en futbolistas con lesión del LCA" [Universidad del Gran Rosario]. <https://rid.ugr.edu.ar/bitstream/handle/20.500.14125/1138/Inv.%20D-949%20tesina.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Efioterapia. (2022). *Propiocepción y trabajo de estabilidad en fisioterapia y en el deporte: Principios en el diseño de ejercicios*. <https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-y-trabajo-estabilidad-fisioterapia-y-deporte-principios-diseno-ejercicios>

Gómez, L. B., & Mernes Binagi, C. A. (2021). *Comportamiento propioceptivo de rodilla con el uso de rodillera deportiva en jugadoras aficionadas adolescentes de Voleibol* [bachelorThesis]. <https://rid.ugr.edu.ar/handle/20.500.14125/348>

Gonzalez-Jurado, J. A., Romero Boza, S., Campos Vázquez, M. A., Toscano Bendala, F. J., & Otero-Saborido, F. M. (2016). Comparación de un entrenamiento propioceptivo sobre base estable y base inestable / Comparison of a Proprioceptive Training Program on Stable Base and Unstable Base. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 64(2016). <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.64.001>

Gurau, T., Gurau, G., Musat, C., Voinescu, D., & Anghel, L. (2023). Epidemiology of Injuries in Professional and Amateur Football Men (Part II). *J. Clin.Med*, 12(19). <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/19/6293>

Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *BioMed Research International*, 2015, 842804. <https://doi.org/10.1155/2015/842804>

Huerta, A. C., Casanova, D., & Barahona, G. (2024). Métodos de entrenamiento propioceptivos como herramienta preventiva de lesiones en futbolistas: Una revisión sistemática. *ResearchGate*. [https://www.researchgate.net/publication/336014124\\_Metodos\\_de\\_entrenamiento\\_propioceptivos\\_como\\_herramienta\\_preventiva\\_de\\_lesiones\\_en\\_futbolistas\\_una\\_revision\\_sistemica](https://www.researchgate.net/publication/336014124_Metodos_de_entrenamiento_propioceptivos_como_herramienta_preventiva_de_lesiones_en_futbolistas_una_revision_sistemica)

IBANEZ-MARIN. (s. f.). Recuperado 23 de enero de 2025, de [https://oa.upm.es/70188/1/TFG\\_MARTA\\_IBANEZ\\_MARIN.pdf](https://oa.upm.es/70188/1/TFG_MARTA_IBANEZ_MARIN.pdf)

López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., García-Gómez, A., Vera-García, F. J., De Ste Croix, M., Myer, G. D., & Ayala, F. (2020). Epidemiology of injuries in professional football: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(12), 711-718. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099577>

Lozano-Franco, W. M., Forero-Porras, P. L., Ballesteros-Acuña, L. E., Lozano-Franco, W. M., Forero-Porras, P. L., & Ballesteros-Acuña, L. E. (2018). Caracterización Morfológica del Componente Tendo-Muscular del Compartimiento Posterior del Muslo. *International Journal of Morphology*, 36(3), 829-834. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022018000300829>

Lutz, D., Berg, C. van den, Räisänen, A. M., Shill, I. J., Kim, J., Vaandering, K., Hayden, A., Pasanen, K., Schneider, K. J., Emery, C. A., & Owøye, O. B. A. (2024). Best practices for the dissemination and implementation of neuromuscular training injury prevention warm-ups in youth team sport: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 58(11), 615-625. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106906>

Malliou, P., gioftsidou, A., & Beneka, A. (2024). Proprioceptive training (balance exercises) reduces lower extremity injuries in young soccer players | Request PDF. *Revista de rehabilitación musculoesquelética y de espalda*, 17(3). <https://doi.org/10.3233/BMR-2004-173-403>

Mancino, F., Kayani, B., Gabr, A., Fontalis, A., Plastow, R., & Haddad, F. S. (2024). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Risk factors and strategies for prevention. *Bone & Joint Open*, 5(2), 94-100. <https://doi.org/10.1302/2633-1462.52.BJO-2023-0166>

Montealegre-Mesa, L. M., García-Solano, K. B., & Pérez-Parra, J. E. (2019). Programa propioceptivo a futbolistas pre-juveniles de un club deportivo, ciudad de Manizales. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 20(1), 1-12. <https://www.redalyc.org/journal/5256/525661507002/html/>

Moon, K. M., Kim, J., Seong, Y., Suh, B.-C., Kang, K., Choe, H. K., & Kim, K. (2021). Proprioception, the regulator of motor function. *BMB Reports*, 54(8), 393-402. <https://doi.org/10.5483/BMBRep.2021.54.8.052>

Obërtinca, R., Meha, R., Hoxha, I., Shabani, B., Meyer, T., & Fünten, K. aus der. (2024). Efficacy of a new injury prevention programme (FUNBALL) in young male football (soccer) players: A cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 58(10), 548-555. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107388>

Pascuas, S., & Martínez, A. (2019). *Análisis y valoración de los principios de estabilización neuromuscular dinámica (DNS): Su implicancia en el deportista en formación.*

PEFS. (2022). *Guía de prescripción de ejercicio físico para la salud.* Generalitat de Catalunya.

Plisky, P., Rauh, M., Kaminski, T., & Underwood, F. (2006). *Prueba de equilibrio Star Excursion como predictor de lesiones en las extremidades inferiores en jugadores de baloncesto de secundaria.* [https://www.researchgate.net/publication/6606533\\_Star\\_Excursion\\_Balance\\_Test\\_as\\_a\\_Predictor\\_of\\_Lower\\_Extremity\\_Injury\\_in\\_High\\_School\\_Basketball\\_Players](https://www.researchgate.net/publication/6606533_Star_Excursion_Balance_Test_as_a_Predictor_of_Lower_Extremity_Injury_in_High_School_Basketball_Players)

Prieto, L., Giraldo, A., & Salas, M. (2024). (PDF) PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y SU IMPORTANCIA EN LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS EN FÚTBOL FEMENINO. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v5.n2.2019.1262>

Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094857>

Promsri, A., Haid, T., Werner, I., & Federolf, P. (2020). Leg Dominance Effects on Postural Control When Performing Challenging Balance Exercises. *Brain Sciences*, 10(3), 128. <https://doi.org/10.3390/brainsci10030128>

Proske, U., & Gandevia, S. C. (2012). The Proprioceptive Senses: Their Roles in Signaling Body Shape, Body Position and Movement, and Muscle Force. *Physiological Reviews*, 92(4), 1651-1697. <https://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>

Quintana-Cepedal, M., López-Aguado, I., Fernández-Somoano, A., Rodríguez, M. Á., Del Valle, M., & Olmedillas, H. (2024). Injury incidence and characteristics in adolescent

female football players: A systematic review with meta-analysis of prospective studies. *Biology of Sport*, 41(3), 137-151. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2024.132996>

Rivera, M. J., Winkelmann, Z. K., Powden, C. J., & Games, K. E. (2017). Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle Sprains: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training*, 52(11), 1065-1067. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.11.16>

Rössler, R., Verhagen, E., Rommers, N., Dvorak, J., Junge, A., Lichtenstein, E., Donath, L., & Faude, O. (2019). Comparison of the «11+ Kids» injury prevention programme and a regular warmup in children's football (soccer): A cost effectiveness analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(5), 309-314. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099395>

Ruda, A. M. (2020). EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA PROPIOCEPCION EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EN ADOLESCENTES JUGADORES DE FUTBOL. INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN.

Schlick, S. L. (2024). The Effect of Plyometrics-Based Neuromuscular Training on the Lower Extremity Landing Biomechanics of Adolescent Female Athletes: A Meta-Analysis - ProQuest. *California State University, Fresno ProQuest Dissertations & Theses*.

<https://www.proquest.com/openview/4c23759a35a798fed4ad3e9c256e94d7/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Shumway-Cook, A. (with Internet Archive). (2001). *Motor control: Theory and practical applications*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. [http://archive.org/details/motorcontroltheo0000shum\\_k5b4](http://archive.org/details/motorcontroltheo0000shum_k5b4)

Suzuki, Y., Shimizu, Y., Maruo, K., Tsubaki, T., Tanabe, Y., & Hada, Y. (2024). Balance Ability Characteristics and Related Factors in Athletes Across Different Sports: A Preliminary Study. *Healthcare*, 12(22), Article 22. <https://doi.org/10.3390/healthcare12222240>

Tarantino, F. (2019, octubre 26). Principios del entrenamiento deportivo aplicados al entrenamiento propioceptivo. *Entrenamiento Proprioceptivo*. <https://entrenamientopropioceptivo.com/principios-del-entrenamiento-y-ejercicios-propioceptivos/>

Thorborg, K., Krommes, K. K., Esteve, E., Clausen, M. B., Bartels, E. M., & Rathleff, M. S. (2017). Effect of specific exercise-based football injury prevention programmes on the overall injury rate in football: A systematic review and meta-analysis of the FIFA 11 and 11+ programmes. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(7), 562-571. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097066>

Watson, A., Mjaanes, J. M., & COUNCIL ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. (2019). Soccer Injuries in Children and Adolescents. *Pediatrics*, *144*(5), e20192759. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-2759>

Winter. (1995). *Human Balance and Posture Control DA* Winter 1995—Review article *Human balance and posture control—Studocu*. <https://www.studocu.com/cl/document/universidad-santo-tomas/biomecanica-y-control-motor/human-balance-and-posture-control-dawinter-1995/6435398>

Winter, T., Beck, H., Walther, A., Zwipp, H., & Rein, S. (2015). Influence of a proprioceptive training on functional ankle stability in young speed skaters—A prospective randomised study. *Journal of Sports Sciences*, *33*(8), 831-840. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.964751>

Yang, J., Wang, Y., Chen, J., Yang, J., Li, N., Wang, C., & Liao, Y. (2022). Effects of the «FIFA11+ Kids» Program on Injury Prevention in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(19), 12044. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912044>

Yilmaz, O., Soyulu, Y., Erkmén, N., Kaplan, T., & Batalik, L. (2024). Effects of proprioceptive training on sports performance: A systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *16*, 149. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00936-z>

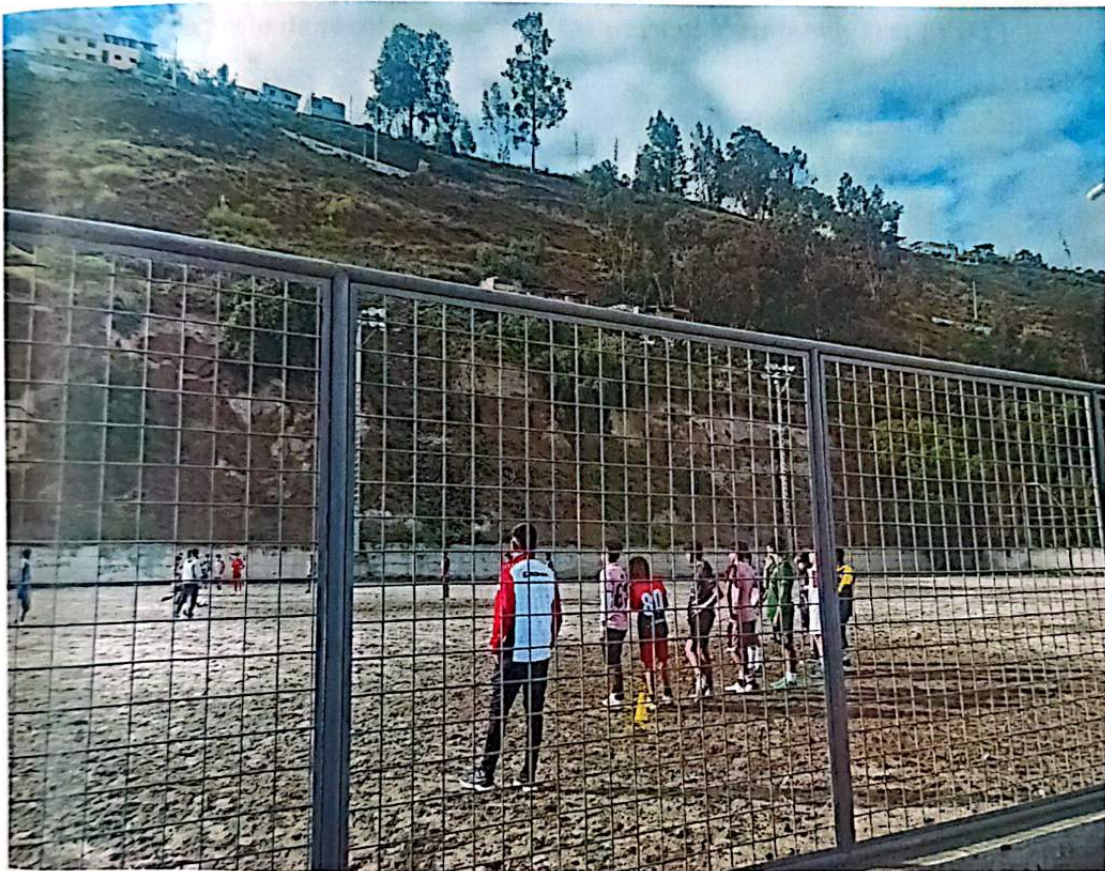
Zarei, M., Abbasi, H., Namazi, P., Asgari, M., Rommers, N., & Rössler, R. (2020). The 11+ Kids warm-up programme to prevent injuries in young Iranian male high-level football (soccer) players: A cluster-randomised controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *23*(5), 469-474. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.12.001>

## ANEXOS

### 6.3. Anexo 1. Evidencia fotográfica







El momento de los resultados



- **Condiciones adecuadas:**

- ✓ Realizar la prueba en un ambiente con espacio suficiente y superficie plana, libre de obstáculos.
- ✓ Recomendar al participante el uso de indumentaria deportiva o ropa cómoda y calzado apropiado, que no limite los movimientos.

## 2. Instrucciones al participante

- Explicar el procedimiento detalladamente, haciendo hincapié en la importancia de mantener el equilibrio en cada uno de los alcances.
- Indicar que se debe intentar alcanzar la **máxima distancia posible** con la extremidad libre (pierna que no apoya) sin perder estabilidad ni contacto del pie de apoyo con el suelo.
- Señalar que los intentos **no se consideran válidos** si el sujeto:
  - ✓ Apoya el pie libre en el suelo.
  - ✓ Pierde el equilibrio de forma evidente.
  - ✓ Mueve el pie de apoyo de la posición inicial.

## 3. Realización del test

### 1. Posición inicial:

- ✓ El participante se sitúa de pie sobre una pierna en el centro de la rejilla de medición (o el punto de referencia marcado en caso de no contar con la rejilla oficial).
- ✓ La pierna contraria permanece libre para realizar los alcances en las tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral).

### 2. Proceso de medición:

- ✓ Para cada una de las tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral), el participante debe alcanzar la máxima distancia posible con la pierna libre.
- ✓ Se recomienda efectuar **tres intentos** en cada dirección, registrando únicamente los intentos válidos.

- ✓ Cada alcance se mide en centímetros (cm) o en la unidad de longitud disponible en la rejilla o cinta métrica.

### **3. Medición de la distancia:**

- ✓ Anotar la distancia más lejana que el participante logra sin perder estabilidad.
- ✓ Si se utiliza una rejilla oficial, la distancia puede leerse directamente. En caso contrario, se emplea una cinta métrica y se registra la medida correspondiente hasta el punto más lejano tocado por el pie.

### **4. Recopilación de los datos**

- **Registro de distancias:**

- ✓ **Alcance Anterior (ANT):** Distancia lograda al frente.
- ✓ **Alcance Posteromedial (PM):** Distancia lograda en diagonal hacia atrás y hacia adentro.
- ✓ **Alcance Posterolateral (PL):** Distancia lograda en diagonal hacia atrás y hacia afuera.

- **Promedio de distancias:**

- ✓ En caso de tres intentos válidos en cada dirección, se recomienda calcular el promedio para obtener un valor representativo de cada alcance.

- **Comparación entre extremidades:**

- ✓ Repetir el protocolo para ambas piernas (derecha e izquierda).
- ✓ Registrar las diferencias de alcance entre extremidades, pues asimetrías significativas pueden indicar riesgo de lesión o desequilibrios funcionales.

### **5. Almacenamiento y seguimiento de los datos**

- **Registro de datos:**

- ✓ Utilizar una hoja de cálculo, un software de análisis o una aplicación de seguimiento donde se guarde la fecha de la prueba, los valores medidos y los datos relevantes del participante (edad, historial de lesiones, nivel de actividad física, etc.).

- **Seguimiento de la evolución:**

- ✓ Realizar evaluaciones periódicas para observar progresos o retrocesos en el rendimiento, especialmente en contextos de rehabilitación o prevención de lesiones.

#### Ejemplo como la base de datos

Participante	Pierna	Alcance Anterior (cm)	Alcance Posteromedial (cm)	Alcance Posterolateral (cm)
Participante 1	Derecha	50	45	55
Participante 1	Izquierda	52	48	57
Participante 2	Derecha	47	42	53
Participante 2	Izquierda	49	46	54

*Nota:* Este formato de tabla se puede adaptar según las necesidades específicas para el registro de los datos.

#### 6.6. Anexo 4. Plan de Entrenamiento Semanal para Equilibrio, Coordinación y Fortalecimiento Articular

##### 1. SEMANA 1

**Objetivo general:** Desarrollar el equilibrio y la estabilidad en las piernas.

Ejercicio	Descripción	Tiempo Repeticiones	y/o	Observaciones / Comentarios
1. Equilibrio sobre una pierna	- De pie, elevar una pierna y mantener el equilibrio. - Variaciones: ojos cerrados, movimientos de brazos, lanzar y atrapar una pelota. - Simula situaciones de juego con apoyos unipodales.	3 series de 30 s por pierna; progresar a 60 s según se mejore la estabilidad.		- Mantener la postura erguida. - Evitar balanceos exagerados. - Intensificar usando una pelota u objetos adicionales.

<b>2. Equilibrio sobre superficies inestables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar bosu, cojín o tabla de equilibrio.</li> <li>- Realizar equilibrio con una pierna, sentadillas o pequeños saltos en la superficie inestable.</li> <li>- Favorece la adaptación a terrenos irregulares.</li> </ul>	<p>3 series de 30 s por ejercicio; aumentar tiempo o añadir movimientos para mayor dificultad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la columna estable.</li> <li>- Iniciar con superficies poco inestables e ir incrementando la dificultad gradualmente.</li> </ul>
<b>3. Caminar en punta y talones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caminar 20 metros de puntillas y 20 metros de talones.</li> <li>- Fortalece músculos del tobillo y mejora la estabilidad en cambios de dirección.</li> </ul>	<p>Repetir el ciclo (punta/talón) 3 veces.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la mirada al frente.</li> <li>- Realizar apoyos controlados, evitando balanceos laterales.</li> </ul>
<b>4. Sentadillas a una pierna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar fuerza y estabilidad (importante para control de balón y saltos).</li> </ul>	<p>3 series de 10 repeticiones por pierna; aumentar repeticiones o añadir peso con el tiempo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuidar la alineación de rodilla y tobillo.</li> <li>- Mantener la espalda recta.</li> <li>- Evitar que la rodilla supere en exceso la punta del pie.</li> </ul>

**2. SEMANA 2**

**Objetivo general:** Desarrollar el equilibrio y la estabilidad en las piernas.

Ejercicio	Descripción	Tiempo y/o Repeticiones	Observaciones / Comentarios
<b>1. Equilibrio sobre una pierna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De pie, elevar una pierna y mantener el equilibrio.</li> <li>- Variaciones: ojos cerrados, movimientos de brazos, lanzar y atrapar una pelota.</li> <li>- Simula situaciones de juego con apoyos unipodales.</li> </ul>	<p>3 series de 45 s por pierna; progresar a 60 s según se mejore la estabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la postura erguida.</li> <li>- Evitar balanceos exagerados.</li> <li>- Intensificar usando una pelota u objetos adicionales.</li> </ul>
<b>2. Equilibrio sobre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar bosu, cojín o tabla de equilibrio.</li> <li>- Realizar equilibrio</li> </ul>	<p>3 series de 45 s por ejercicio; aumentar tiempo o añadir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la columna estable.</li> <li>- Iniciar con</li> </ul>

superficies inestables	con una pierna, sentadillas o pequeños saltos en la superficie inestable. - Favorece la adaptación a terrenos irregulares.	movimientos para mayor dificultad.	superficies poco inestables e ir incrementando la dificultad gradualmente.
------------------------	---	------------------------------------	--

3. Caminar en punta y talones	- Caminar 20 metros de puntillas y 20 metros de talones. - Fortalece músculos del tobillo y mejora la estabilidad en cambios de dirección.	Repetir el ciclo (punta/talón) 3 veces.	- Mantener la mirada al frente. - Realizar apoyos controlados, evitando balanceos laterales.
-------------------------------	---	---	---

4. Sentadillas a una pierna	- Desarrollar fuerza y estabilidad (importante para control de balón y saltos).	3 series de 15 repeticiones por pierna; aumentar repeticiones o añadir peso con el tiempo.	- Cuidar la alineación de rodilla y tobillo. - Mantener la espalda recta. - Evitar que la rodilla supere en exceso la punta del pie.
-----------------------------	---	--	--

### 3. SEMANA 3

**Objetivo general:** Desarrollar la coordinación y la agilidad para cambios de dirección rápidos.

Ejercicio	Descripción	Tiempo y/o Repeticiones	Observaciones / Comentarios
1. Saltos con cambios de dirección	- Simular movimientos de juego con cambios rápidos de dirección. - Mejorar la capacidad de reacción y la agilidad. - Puede incluir giros o rotaciones parciales.	3 series de 10 saltos por dirección; se puede aumentar la velocidad o la altura de los saltos.	- Mantener un buen control al aterrizar para no forzar rodillas y tobillos. - Coordinar brazos para estabilizar el cuerpo.
2. Ejercicios con pelota	- Lanzar y atrapar la pelota mientras se mantiene el equilibrio (en apoyo unipodal o sobre superficies inestables). - Malabares con la	3 series de 10 repeticiones por ejercicio; variar los ejercicios para mantener el desafío.	- Ajustar la dificultad según la habilidad del participante. - Enfatizar la precisión de los pases y la atención visual.

pelota para mejorar coordinación ojo-pie.

<b>3. Ejercicios de agilidad con conos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un eslalon entre conos, variando velocidad y cambios de dirección.</li> <li>- Desarrollar la agilidad y la velocidad de respuesta.</li> </ul>	Completar el circuito 3 veces, enfatizando precisión y velocidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el tronco estable y la mirada al frente.</li> <li>- Controlar los giros para evitar lesiones de tobillo.</li> <li>- Ajustar la separación de conos según el nivel del participante.</li> </ul>
--	---	---	--

#### 4. SEMANA 4

**Objetivo general:** Desarrollar la coordinación y la agilidad para cambios de dirección rápidos.

Ejercicio	Descripción	Tiempo Repeticiones	y/o	Observaciones / Comentarios
<b>1. Saltos con cambios de dirección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simular movimientos de juego con cambios rápidos de dirección.</li> <li>- Mejorar la capacidad de reacción y la agilidad.</li> <li>- Puede incluir giros o rotaciones parciales.</li> </ul>	3 series de 15 saltos por dirección; se puede aumentar la velocidad o la altura de los saltos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener un buen control al aterrizar para no forzar rodillas y tobillos.</li> <li>- Coordinar brazos para estabilizar el cuerpo.</li> </ul>
<b>2. Ejercicios con pelota</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lanzar y atrapar la pelota mientras se mantiene el equilibrio (en apoyo unipodal o sobre superficies inestables).</li> <li>- Malabares con la pelota para mejorar coordinación ojo-pie.</li> </ul>	3 series de 15 repeticiones por ejercicio; variar los ejercicios para mantener el desafío.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar la dificultad según la habilidad del participante.</li> <li>- Enfatizar la precisión de los pases y la atención visual.</li> </ul>
<b>3. Ejercicios de agilidad con conos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un eslalon entre conos, variando velocidad y cambios de dirección.</li> <li>- Desarrollar la agilidad y la velocidad de respuesta.</li> </ul>	Completar el circuito 4 veces, enfatizando precisión y velocidad.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el tronco estable y la mirada al frente.</li> <li>- Controlar los giros para evitar lesiones de tobillo.</li> <li>- Ajustar la separación de conos</li> </ul>

según el nivel del participante.

## 5. SEMANA 5

**Objetivo general:** Fortalecer y proteger las articulaciones del tobillo y la rodilla.

Ejercicio	Descripción	Tiempo y/o Repeticiones	Observaciones / Comentarios
1. Rotación de tobillos	- Mejorar la movilidad y la estabilidad del tobillo. - Realizar rotaciones controladas en ambos sentidos (horario y antihorario) para prevenir esguinces.	4 series de 20 repeticiones por dirección.	- Mantener el equilibrio sentado o de pie, según el nivel. - Evitar mover la rodilla y enfocarse en el tobillo.
2. Fortalecimiento con banda elástica	- Fortalecer los músculos que rodean tobillo y rodilla (flexión plantar, flexión dorsal, eversión, inversión, etc.). - Brindar mayor estabilidad y protección articular.	4 series de 20 repeticiones por cada ejercicio con la banda elástica.	- Escoger una resistencia de banda adecuada. - Controlar la técnica para evitar forzar las articulaciones.

## 6. SEMANA 6

**Objetivo general:** Fortalecer y proteger las articulaciones del tobillo y la rodilla.

Ejercicio	Descripción	Tiempo y/o Repeticiones	Observaciones / Comentarios
1. Rotación de tobillos	- Mejorar la movilidad y la estabilidad del tobillo.	5 series de 25 repeticiones por dirección.	- Mantener el equilibrio sentado o de pie, según el

	- Realizar rotaciones controladas en ambos sentidos (horario y antihorario) para prevenir esguinces.	nivel. - Evitar mover la rodilla y enfocarse en el tobillo.
2. <b>Fortalecimiento con banda elástica</b>	- Fortalecer los músculos que rodean tobillo y rodilla (flexión plantar, flexión dorsal, eversión, inversión, etc.). - Brindar mayor estabilidad y protección articular.	- Escoger una resistencia de banda adecuada. - Controlar la técnica para evitar forzar las articulaciones.

(Kisner, 2018)

## 7. Recomendaciones Generales

- **Progresión Gradual:** Ajustar tiempos, repeticiones y nivel de dificultad (peso, inestabilidad o velocidad) conforme se observe una mejora en fuerza y estabilidad.
- **Supervisión Especializada:** Idealmente, contar con el apoyo de un entrenador o fisioterapeuta que corrija la técnica y prevenga lesiones.
- **Calentamiento y Enfriamiento:** Realizar un calentamiento previo (movilidad articular, carrera suave) antes de cada sesión y finalizar con estiramientos o ejercicios de relajación muscular.
- **Registro de Avances:** Anotar progresos y observaciones para evaluar la evolución del participante en cada semana.

Este plan de entrenamiento semanal brinda un enfoque progresivo en el desarrollo de equilibrio, coordinación y fortalecimiento articular, con énfasis en la prevención de lesiones de tobillo y rodilla, y puede adaptarse de acuerdo con las necesidades y condiciones de los deportistas.