

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA PROPIOCEPCION EN LA PREVENCION  
DE LESIONES DE TOBILLO EN ADOLESCENTES JUGADORES DE FUTBOL**

**ALEXANDRA MONTANO RUDA**

**AUTOR**

**PAOLA PENAGOS GOMEZ**

**TUTORA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN**

**OPCIÓN DE GRADO**

**DICIEMBRE- 2020**

**Tabla de contenido**

<b>Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>Palabras Claves .....</b>	<b>4</b>
<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>5</b>
<b>Pregunta de investigación .....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivo general .....</b>	<b>9</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>9</b>
<b>Marco de referencia .....</b>	<b>10</b>
<b>Marco conceptual .....</b>	<b>10</b>
<b>Fútbol como deporte .....</b>	<b>10</b>
<b>Anatomía del tobillo .....</b>	<b>11</b>
<b>Biomecánica del tobillo .....</b>	<b>11</b>
<b>Esquince de tobillo.....</b>	<b>13</b>
<b>Propiocepción.....</b>	<b>13</b>
<b>Propiocepción para prevención de lesiones .....</b>	<b>14</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>16</b>
<b>Marco metodológico .....</b>	<b>19</b>
<b>Tipo de estudio .....</b>	<b>19</b>
<b>Enfoque .....</b>	<b>19</b>
<b>Técnica .....</b>	<b>19</b>
<b>Muestreo documental.....</b>	<b>19</b>
<b>Criterios de inclusión .....</b>	<b>20</b>
<b>Criterios de exclusión.....</b>	<b>20</b>
<b>Instrumentos .....</b>	<b>20</b>
<b>Análisis de resultados.....</b>	<b>20</b>
<b>Consideraciones éticas .....</b>	<b>21</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>22</b>
<b>Discusión .....</b>	<b>37</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>39</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>44</b>

### Resumen

El objetivo general es demostrar los efectos del entrenamiento de la propiocepción como método de prevención de lesiones de tobillo en adolescentes jugadores de fútbol. Para esto se realizó una revisión documental, permitiendo realizar un análisis a profundidad de la información ya recopilada de artículos científicos y estudios publicados en las siguientes bases de datos, Scielo, Proquest, Pubmet, Pedro y EBSCO, sin restricción del idioma, realizando una búsqueda con las palabras claves como “proprioception”, “ankle injuries”, “teenagers”, “soccer” and “training school”, además de operadores booleanos como “AND” y “OR”. Dentro de los resultados se encontró 70 artículos de los cuales se conservan 45 y al aplicar la lista de chequeo se logró obtener 13 artículos donde se extrajo la información visualizada en la matriz, evidenciando alta prevalencia de lesiones en los futbolistas y alta tasa de lesiones en la articulación del tobillo, dentro de los resultados se logró contestar a los objetivos específicos, identificando artículos relacionados con el trabajo de la propiocepción para la estabilidad articular de tobillo, cambios importantes en la recuperación de lesiones después de haber aplicado un programa de fortalecimiento acompañado del entrenamiento de la propiocepción y por último se determinó la prevalencia de las lesiones. Conclusiones: Es importante implementar la intervención dirigida al entrenamiento de la propiocepción, ya que como se señala en los resultados, la propiocepción previene lesiones, mejora y alivia las características propias del futbolista y del juego.

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

**Palabras claves:** Proprioception, ankle injuries, teenagers, soccer, training school.

Propiocepción, lesiones de tobillo, adolescentes, fútbol, escuela de entrenamiento.

### **Planteamiento del problema**

De acuerdo con Huerta et al. (2019) el fútbol constituye un fenómeno que conlleva una gran participación social, destacándose en ámbitos recreativos, formativos, y competitivos. La masividad de este deporte ha llevado a que, junto con los entrenamientos físicos, técnicos y tácticos, también se estén desarrollado métodos para la prevención de lesiones.

Es por esto que Bedoya y Manrique (2020) indican que el interés de la población mundial por el fútbol como deporte y espectáculo de masas, consolidándolo como la disciplina deportiva mejor organizada alrededor del mundo, requiriendo un alto nivel de juego de los equipos y por ende de los jugadores. Con lo anterior se reafirma el alto grado de exigencia física y mental a la cual está obligado un jugador de futbol, donde además de la exigencia física, las condiciones del campo predisponen a la modificación del rendimiento y la aparición de posibles lesiones deportivas. En el fútbol las lesiones surgen con mayor frecuencia de lo esperado, siendo un factor limitante para los deportistas.

Es por esto que:

La elevada incidencia de lesiones osteomusculares en el fútbol es una problemática sustancial. La Asociación de Futbol de la Unión Europea (UEFA, por sus siglas en inglés), ha reportado que los planteles profesionales presentan alrededor de 50 lesiones por periodo competitivo, y, la mayoría de estas, ocurren en las extremidades inferiores (87%), siendo los esguinces y desgarros musculares los de mayor severidad. El riesgo de desarrollar lesiones responde a la interacción de múltiples factores como son: la preparación física, la composición corporal, el tipo de calzado deportivo, la superficie de juego, las horas de entrenamiento y competencia, el número de partidos

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

(torneos por periodo), y, la recuperación deportiva; entre ellos, la edad y el antecedente de lesiones se han establecido como variables influyentes en los procesos lesivos. La presencia de lesiones y su severidad afectan al jugador y sus equipos, a razón del tiempo perdido de competencia, la duración de la rehabilitación y los costos asociados (Escobar, 2020, p. 4).

Es por esto que los autores señalan que un posible factor de riesgo para la aparición de lesiones osteomusculares reportado en diversos estudios, podría ser la presencia de un pie plano flexible o cavo, dado que las articulaciones de la extremidad inferior están relacionadas entre sí. Por lo tanto, una afectación del pie podría causar alteraciones biomecánicas en diferentes estructuras. Para demostrar esto, los autores realizan un estudio de cohorte a 50 jugadores de fútbol de la sub 17 en un equipo de Colombia, dando los siguientes resultados; la mayoría tuvo pie normal, seguido de pie cavo, y en menor frecuencia pie plano. El 44% de los jugadores presentó lesión durante el seguimiento. Las regiones anatómicas más afectadas fueron rodilla (31,8%), muslo (27.3) y tobillo (18.2%). Un tercio de las lesiones fue por sobreuso. El 40,9% tuvo una duración entre 8-28 días (severidad-moderada).

El mismo autor refiere que en varias investigaciones demuestran que las lesiones con más porcentaje de lesiones son las de tobillo. El mecanismo de lesión común es la inversión del pie, afectando el ligamento lateral externo del tobillo.

El esguince es una lesión de las estructuras capsulo ligamentosas de una articulación. Se produce cuando una articulación se ve sometida a grandes fuerzas de tensión, de forma imprevista; los ligamentos se elongan rápidamente más allá de sus límites fisiológicos. Como resultado se produce una lesión de las fibras ligamentosas que puede ir desde una distensión hasta la ruptura total. En el caso del esguince de tobillo, el mecanismo de lesión es un gesto

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

brusco y forzado del tobillo, más frecuentemente en inversión, (esguince del ligamento de la parte externa), pero que también puede ser en eversión (esguince de ligamentos de la parte interna). Inversión y eversión: son movimientos que tienen lugar en un plano frontal, eje anteroposterior. Estos movimientos se originan básicamente en la articulación sub-astragalina. La inversión tiene una amplitud de movimiento 35° a 45° y la eversión de 15° a 25° (Almendariz et al., 2019).

Una de las consecuencias más perjudiciales del esguince de tobillo es la pérdida de propiocepción, la cual se produce debido a un daño en los mecanorreceptores y la disminución de la velocidad de conducción nerviosa. Esta deficiencia propioceptiva afecta principalmente el control postural y la sensación de posición, perjudicando drásticamente la movilidad del tobillo, como también afecta la barrera de protección ocasionando que recurra la lesión o se generen nuevas lesiones.

Frente a esta compleja situación, el deportista debe tener conciencia de sí mismo, de su cuerpo y del estado del mismo, como también tiene como consecuencia la afectación del rendimiento del jugador por el amplio periodo de baja.

### **Pregunta de Investigación**

A razón de lo anterior para dar resolución a la problemática anterior mente expuesta se formula la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son los efectos del entrenamiento de la propiocepción para prevenir lesiones de tobillo en adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol?

Para el logro de esta pregunta problema se establecen las siguientes preguntas orientadoras:

¿Cuál es la prevalencia de lesiones de tobillo en los adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol?

¿La propiocepción puede ser utilizada como método de estabilidad articular de tobillo en los adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol?

¿se presentan cambios en la recurrencia de lesiones de tobillo en los adolescentes jugadores de futbol después la intervención?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Demostrar los efectos del entrenamiento propioceptivo en la prevención de lesiones de tobillo en adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la prevalencia de lesiones de tobillo en los adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol.
- Explicar la propiocepción como método de estabilidad articular de tobillo en los adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol.
- Identificar los posibles cambios en la recurrencia de lesiones de tobillo en los adolescentes jugadores de futbol.

## **Marco de Referencia**

### **Marco conceptual**

A continuación, se presentan los principales referentes teóricos que orientan este estudio.

#### **Fútbol como deporte**

El fútbol constituye un fenómeno que conlleva una gran participación social, destacándose en ámbitos recreativos, formativos, y competitivos. Dicho deporte genera beneficios, tales como, una mejora cardiovascular asociada a la salud y el metabolismo del jugador, además ayuda a la prevención de otras enfermedades como la diabetes y la hipertensión.

De acuerdo con Huerta et al. (2019) la masividad de este deporte ha llevado a que, junto con los entrenamientos físicos, técnicos y tácticos, también se estén desarrollado métodos para la prevención de lesiones. Esto último se debe a que toda actividad deportiva conlleva un determinado riesgo de adquirir algún tipo de trauma, es por ello que para la práctica del fútbol es necesario contar con equipamiento adecuado, tener una óptima condición física, un entrenamiento controlado y una buena técnica en el deporte.

En el deporte como el Fútbol las lesiones surgen con mayor frecuencia de lo esperado, ocasionando una limitación para el deportista. Estas lesiones son de carácter tanto muscular como articular, en específico muslos, tobillos, ingle y rodillas, generando un largo tiempo de recuperación y un amplio período de baja del deportista. Por lo anterior, los programas de prevención de lesiones en los futbolistas deberían ser ejecutados durante todas las sesiones de entrenamiento. Estos ejercicios han dado pie a la creación de programas especiales y claves para la prevención o tratamiento de las mismas, en los cuales incluye ejercicios enfocados en correr, fuerza y pliometría. En la investigación realizada por Huerta et al. (2019) concluyeron que gran

parte de los elementos que hacen exitosos los programas de prevención son los estiramientos, el fortalecimiento muscular del tren inferior y el aumento de la capacidad aeróbica.

### **Anatomía del tobillo**

El tobillo es una articulación importante para el desarrollo de estrategias durante el deporte, por lo tanto, se dice que la articulación del tobillo:

Está conformada por tres huesos; las porciones inferiores de tibia y peroné, y el astrágalo. Esta articulación debido a su configuración anatómica, es una de las más congruentes y por tanto de las más estables de nuestra extremidad inferior. Se encuentra formado por la tróclea astragalina y la mortaja tibioperonea.

Tróclea Astragalina: Formada por la cara proximal (superficie convexa), la cara lateral interna (superficie plana) y la cara lateral externa (superficie cóncava).

Mortaja Tibioperonea: Está formada por la zona más distal de los huesos de la pierna (Arcos, 2019, p. 10-11).

En el tobillo además de estas estructuras se encuentran otras que también proporcionan una gran estabilidad al tobillo como los ligamentos y la cápsula articular

### **Biomecánica del tobillo**

El tobillo presenta movimientos en los tres ejes: transversal, longitudinal de la pierna y longitudinal del pie.

-Eje Transversal: Condiciona los movimientos de flexo-extensión en el plano sagital.

-Eje Longitudinal de la Pierna: Condiciona los movimientos de aducción y abducción en el plano transversal.

-Eje Longitudinal del Pie: Condiciona los movimientos de pronación y supinación en el plano sagital

De acuerdo con Sánchez et al. (2016) refiere que, durante el movimiento de supinación, se involucra el primer estabilizador de la articulación subastragalina (ligamento colateral lateral-CLL) y cuando se acentúa este movimiento, el interóseo calcáneo astragalino en su porción lateral se ve involucrado, si este movimiento es completado por flexión plantar para lograr inversión, el segundo estabilizador (peroneo-astragalino anterior) se activa. Esta estabilización doble es esencial y ofrece una explicación clínica de la asociación o disociación de las articulaciones talo crural y subtalar. Durante la flexión plantar, el astrágalo lleva a cabo rotación medial, y durante la flexión dorsal, se realiza una rotación lateral. El rango de movimiento rotacional es producido en su mayor parte entre la posición neutra a flexión dorsal, documentado por varios autores de 5 a 6°, 12 y 10°. Cuando la carga se adiciona al tobillo, reporta un movimiento rotacional del astrágalo sin flexión dorsal asociada: con rotación medial de la tibia, el astrágalo realiza un movimiento lateral. Actualmente, los autores consideran que el astrágalo realiza un movimiento de rodaje combinando la flexión dorsal con deslizamiento horizontal en la abducción y aducción.

La morfología oseoligamentaria no es lo único fundamental en la estabilidad rotatoria: el complejo tendinoso periarticular juega un importante papel en la anticipación funcional dependiente de la posición del pie. La importancia de estas estructuras estabilizadoras debe ser incluida cuando se habla de transposición tendinosa para el tratamiento de inestabilidad ligamentaria. La pronación del pie se acompaña de una rotación interna de la tibia, y la

supinación de una rotación externa. La interdependencia entre ambos segmentos explica muchas patologías en el deporte, como pueden ser los dolores femoropatelares en un pie hiperpronador y las tendinitis del tibial posterior en deportistas con una tibia vara

### **Esquince de tobillo (lesiones)**

De acuerdo con Arcos (2019) se denomina esguince a una lesión de los tejidos estabilizadores pasivos del tobillo (cápsula y ligamentos), producido habitualmente por una torsión forzada más allá de los rangos de movilidad normales de la

articulación. Estas lesiones se clasifican según la gravedad de la lesión, clasificándose de la siguiente manera:

- Grado 1 o leve: Distensión del ligamento afectado que provoca mínimo dolor y escasa inflamación, con mínima impotencia funcional.
- Grado 2 o moderado: Desgarro parcial del ligamento originando dolor con dificultad moderada de la marcha, edema, equimosis y hematoma.
- Grado 3 o grave: Rotura completa del ligamento con inestabilidad articular y que produce dolor, edema severo e incapacidad de apoyar el pie.

### **Propiocepción**

De acuerdo con Rivera et al. (2017) La propiocepción se define como el proceso neuronal mediante el cual el cuerpo recibe información sensorial del entorno circundante e integra esa información para producir una respuesta motora. La propiocepción es la capacidad que posee el organismo para situarse en el espacio y percibir movimientos. Para ellos, es necesario tener conciencia del movimiento y posición articular y así controlar la velocidad y la fuerza de

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

movimiento. Todo esto se practica adecuando la exposición a estímulos externos favoreciendo las reacciones musculares.

La propiocepción funciona gracias a una serie de receptores que detectan la información proveniente del exterior: los husos neuromusculares, el órgano tendinoso de Golgi y receptores intraarticulares, entendiéndose por articulación como un punto de contacto entre los dos huesos, otros receptores se encuentran ubicados en el oído interno, apoyándose en la información visual.

### **Propiocepción para prevención de lesiones (fortalecimiento)**

Cuando ocurre una lesión en el tobillo existe un daño más o menos grave en la señal sensorial aferente que llegara alterada, ya sea en calidad o cantidad, ocasionando disminución de la movilidad, del control postural y de la velocidad de la conducción nerviosa; lo que producirá que la percepción también se altere y la respuesta motora no será la adecuada, el paciente adaptara un patrón patológico y este continuara y no se recuperara. Es por esto que se menciona la importancia de la propiocepción en las lesiones y más cuando se evidencia en las cifras gran cantidad de lesiones de tobillo en los deportistas, esta inestabilidad que presenta la articulación puede provocar recaídas fácilmente, desarrollo de esguince de tobillo agudo a crónico y por lo tanto una inestabilidad mecánica y funcional.

Es por esto que:

Después de un esguince de tobillo inicial aumenta el riesgo de lesión, esto se debe a una deficiencia propioceptiva a causa del trauma en los mecanorreceptores de los ligamentos del tobillo. Por lo tanto, es vital realizar una reeducación propioceptiva en la rehabilitación de los esguinces de tobillo, para restituir y fortalecer los reflejos

protectores del tobillo. Freeman fue el primero en reconocer la importancia del trabajo de la coordinación neuromuscular tras una lesión. Descubrió que un entrenamiento de la coordinación en pacientes previamente lesionados puede ayudar a conseguir una menor inestabilidad funcional que en los pacientes no entrenados así. Por lo tanto, tras un esguince de tobillo es importante la realización de una reeducación propioceptiva que consiste en que el organismo sea capaz de ejecutar una respuesta ante movimientos imprevistos, y esto se consigue a través de la estimulación de los diversos receptores preexistentes, durante el desarrollo de una acción. El objetivo de la reeducación propioceptiva puede resumirse en evitar el establecimiento de una inestabilidad funcional en la estructura lesionada (Pérez, 2017, p. 11-12).

Algunos ejemplos de entrenamiento propioceptivo para potencializar capacidades articulares incluyen el equilibrio sobre una sola pierna con los ojos cerrados, el equilibrio sobre una tabla oscilante o un disco de tobillo y el equilibrio sobre una sola pierna mientras se realiza una tarea como atrapar o lanzar una pelota. Estos tipos de ejercicios pueden mejorar la capacidad del sistema sensoriomotor para adaptarse a un entorno cambiante y, posteriormente, proteger al cuerpo de lesiones.

### **Marco teórico**

En el siguiente apartado se presentará los horizontes teóricos que fundamentan el análisis y estudio del movimiento corporal humano en la Escuela Colombiana de Rehabilitación.

El movimiento corporal humano como referente teórico, fundamenta el saber y hacer de la profesión de fisioterapia, constituye su objetivo de estudio, comprensión y manejo, como elemento esencial de la salud y el bienestar del hombre. Como objeto de estudio requiere el análisis de sus componentes y de las teorías que han explicado, desde diferentes perspectivas, su concepto y evolución, así como la relación con las diversas dimensiones del cuerpo, tales como lo fisiológico, anatómico, biofísico, psicológico, antropológico y sociocultural.

De acuerdo con Calvo et al. (2020) refiere que dentro de esta se plantea unas teorías para realizar el análisis de movimiento y así comprender al sujeto desde lo micro hasta lo macro según la teoría del movimiento continuo, cada nivel de movimiento está influenciado por los niveles de movimiento que lo preceden y suceden, siendo interdependientes, de modo que las interacciones que se producen entre éstos son dinámicas. Para las autoras de la teoría del movimiento continuo, lo esencial en la fisioterapia consiste en entender que el movimiento tiene propiedades y relaciones, que van desde un nivel micro hasta uno macro.

Los modelos teóricos para fisioterapia dependen de la habilidad del individuo para moverse en cada nivel del movimiento continuo, el Movimiento con Potencial Máximo Adquirible (MPMA) puede estar determinado por las condiciones biológicas, psicológicas y sociales de cada persona, así como de las relaciones entre estos factores. Otros conceptos importantes para la teoría del movimiento continuo son la Capacidad de Movimiento Preferida (CMP) y la Capacidad de Movimiento Corriente (CMC). Éstas hacen referencia a los niveles en que algunos

individuos funcionan de forma confortable para satisfacer las necesidades básicas diarias; es así como, según de los límites establecidos por el MPMA y las características particulares de cada individuo, además del ambiente y la sociedad en que vive, se tendrá una capacidad preferida y corriente de movimiento de acuerdo con cada nivel del continuo. Desde este punto de vista, el objetivo de la fisioterapia es minimizar la diferencia entre la CMP y la CMC y así aumentar el movimiento. El efecto de una enfermedad, una lesión o factores del desarrollo pueden cambiar este potencial y capacidad, generando diferencia entre la CMP y la CMC.

Los autores afirman que:

La comunidad Cuerpo Movimiento de la Universidad Autónoma de Manizales (Colombia) en 1997 planteó una visión más amplia, el movimiento como un sistema complejo,

involucrando otros elementos para su análisis, de tipo real e imaginario, objetivo y subjetivo, y es complejo por la sobreabundancia de las relaciones, las posibilidades de conexiones, de modo que ya no es posible plantear una correspondencia lineal, sino que la diferenciación permite la interacción de múltiples subsistemas con diferentes niveles de complejidad. El movimiento como sistema complejo tiene tres niveles de interacción:

El Control Motor (CM), el cual tiene una alta dependencia del entorno, ya que éste lo condiciona y lo determina en relaciones bidireccionales que permiten la transformación del hombre y del ambiente. El control motor se constituye en el sistema ordenador de las potencialidades del hombre (capacidad motora) para la ejecución (acción motora). Desde esta perspectiva es un proceso necesario e indispensable para que la capacidad motora se objetive en la acción motora. El CM determina las características de calidad de la acción motora.

El Aprendizaje Motor (AM), el cual se caracteriza por un nivel de independencia y delimitación intermedia, que asegura el flujo constante entre los estímulos, las condiciones del

entorno y las respuestas que se dan a través de la acción, la actividad y el comportamiento motor (Calvo et al., 2020, p. 41-42).

### **Marco Metodológico**

En este capítulo se describe el desarrollo metodológico utilizado para la ejecución del proyecto de investigación. Se incluye tipo de estudio, enfoque, técnica, muestreo documental, criterios de inclusión y de exclusión y análisis de resultados.

#### **Tipo de estudio**

Se llevará a cabo una revisión documental, el cual, permite realizar un análisis a profundidad de la información existente ya recopilada de artículos científicos y estudios de casos publicados en las siguientes bases de datos, como, Scielo, Proquest, Pubmet, Pedro y EBSCO

#### **Enfoque**

Se propone un abordaje descriptivo de revisión documental con un enfoque empírico analítico, en el cual permitirá describir el entrenamiento de la propiocepción para prevenir las lesiones de tobillo en adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol.

#### **Técnica**

Revisión documental en unidades de análisis, en la cual, se investiga sobre unos sujetos o un grupo determinado, relacionándose con el planteamiento inicial de la investigación, definiendo la unidad de análisis y delimitándola.

#### **Muestreo documental**

Se consultará en bases de datos como Scielo, Proquest, Pubmet, Pedro y Ebsco, artículos documentales y científicos con un enfoque empírico analítico, sin restricción del idioma,

realizando una búsqueda con las palabras claves como “proprioception “, " ankle injuries “, " teenagers “, " soccer “, and " training school “, además de operadores booleanos como “AND” y “OR”. Se tiene en cuenta que tengan un nivel de evidencia 1-2-3 y de recomendación A y B, publicados desde el año 2015 (Hernández & Mendoza, 2018).

### **Criterios de inclusión**

Dentro de los criterios de inclusión se tendrá en cuenta que cumplan con el criterio de tiempo de publicación no mayor a 5 años, que sean artículos aplicados para adolescentes jugadores de futbol y que se relacione con el trabajo de la propiocepción en las lesiones de tobillo y que cumplan con el nivel de evidencia.

### **Criterios de exclusión**

No se tendrán en cuenta los artículos que no estén en el año de referencia, ni se tendrán en cuenta los artículos que trabajen con otro tipo de población fuera del rango de edad señalada, ni los que tengan en cuenta otro tipo de deporte que no sea el futbol.

### **Instrumentos**

Se elaboro una matriz de recolección de documentos en la cual se registró los artículos encontrados según los criterios de inclusión y luego se realizó la clasificación de los que aplicaban completamente; se registra la información de los artículos según el título, autor, año de publicación, nivel de evidencia, topo de estudio, diseño de estudio, participantes, número total, ámbito, edad, sexo, país, base de datos, resultado y referencia. Anexo 1.

### **Análisis de resultados**

Se realizó por medio de un análisis de contenido, el cual se basa en la lectura como instrumento de recolección, se realizó siguiendo el método científico, calificándolo en una lista de chequeo, según la escala que corresponda, para poder realizar una clasificación según los criterios metodológicos.

### **Consideraciones éticas**

Resolución Número 8430 De 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Esta investigación se determina como investigación sin riesgo: al tratarse de una revisión documental no experimental, en la cual no se manipula ninguna variable, no hay control, interacción ni influencia con la población. La investigación dará cumplimiento a la norma ética de fisioterapia mediante la Ley 528 de 1999 Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de fisioterapia, se dictan normas en materia de ética profesional y otras disposiciones, en su título II artículo 3: La investigación científica, disciplinar o interdisciplinar, destinada a la renovación de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y a desarrollo de su quehacer profesional.

## Resultados

Para obtener los resultados se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos: Scielo, Proquest, Pubmet, Pedro y Ebsco, sin restricción del idioma, realizando una búsqueda con las palabras claves como “proprioception “, " ankle injuries “," teenagers“, " soccer“, and " training school“, además de operadores booleanos como “AND” y “OR”, encontrando 70 artículos de los cuales se conservan 45 y al aplicar la lista de chequeo se logró obtener 13 artículos donde se extrajo la información visualizada en la matriz. Ver anexo 2.

Los resultados obtenidos responden en función a objetivos específicos, dando cumplimiento al primero objetivo específico se puede determinar la prevalencia de lesiones de tobillo en los adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol, donde se encuentra que según Mackenzie et al. (2019) realizaron una recolección de datos sobre la incidencia de los esguinces de tobillo en estados unidos, dentro de la recolección de la información realizan una comparación a los atletas de 10 a 19 años de sexo masculino y femenino de una universidad de Estados Unidos, donde identifican que los esguinces de tobillo agudos son la lesión más comúnmente reportada, representando el 15% de todas las lesiones reportadas en esta población. La tasa de incidencia de esguinces agudos de tobillo entre los atletas en 15 deportes de la National Collegiate Athletic Association osciló entre 0,75 y 0,89 esguinces / 1000 desde 1988-1989 hasta 2003-2004 y la tasa de incidencia de lesiones del ligamento cruzado anterior fue de 0,11 a 0,17 / 1000, entre la misma población durante el mismo período de tiempo. La tasa de incidencia de esguinces de tobillo agudos también varió sustancialmente según el deporte, como es el caso de otras lesiones relacionadas con el deporte. Las tasas más altas de esguinces agudos de tobillo se informaron típicamente en deportes que se caracterizan por correr, cortar y saltar, como baloncesto, fútbol,

fútbol y voleibol. Por ejemplo, las tasas de incidencia informadas en fútbol masculino de primavera (1,34 / 1000) y fútbol femenino (1,30 / 1000).

Como también Molina et al. (2018) realizaron un estudio experimental a 30 miembros de un equipo de futbol de 18 a 20 años de edad, los cuales participan de manera voluntaria, firmaron un consentimiento informado para participar en el estudio, algunos fueron excluidos por problemas de salud. Se realizo un registro de lesiones y se seleccionaron aquellas lesiones por sobreuso o lesión sin contacto. En cuanto a la localización y el tipo, las lesiones se clasificaron utilizando los criterios de Noya Salces et al., registrándose: dolencias en la zona lumbar, lesiones articulares y de ligamentos en la rodilla, esguinces de tobillo, y lesiones tendinosas y musculares en miembros inferiores. El proceso de evaluación consta de una batería de tres test, el primero es el Y Balance Test (YBT) consiste en alcanzar con un pie la mayor distancia posible en tres direcciones distintas (anterior, posteromedial y posterolateral), las distancias de alcance fueron normalizadas con la longitud de los miembros inferiores y se calculó la distancia de alcance compuesta. el segundo es el Single Leg Landing test, consiste en un salto a una pierna desde un escalón a 30cm de altura con las manos en la cadera, realizando tres aterrizajes con cada pierna y permitiendo cuatro intentos previos para que el sujeto se familiarice. Los datos extraídos se analizaron mediante el software de análisis biomecánico Kinovea, obteniendo el Angulo de proyección del plano frontal y el tercero el test de McGill, el cual, consiste en una batería de cuatro test de resistencia muscular isométrica que evalúan la fuerza y resistencia de la musculatura estabilizadora del raquis durante su mantenimiento postural estático. Dentro de los resultados evidenciaron que un total de 35 lesiones por sobreuso o no contacto fueron registradas, y un 66.7% de la plantilla sufrió al menos una lesión durante la temporada 2014/15. Entre las lesiones registradas se encuentran 16 lesiones musculares en miembros inferiores, 7 esguinces de

tobillo, 7 lesiones articulares y ligamentosas de rodilla y 5 dolencias severas en la zona lumbar. Puede observarse una reducción en el tiempo de mantenimiento de la postura en la media del test MG en los futbolistas lesionados y mayores valores de Ángulo de Proyección del Plano Frontal en el SLL, especialmente en la pierna izquierda. El principal objetivo de este estudio fue comprobar la asociación y la capacidad predictiva entre un protocolo diseñado con tres test de valoración de la estabilidad del Core y la propiocepción y el número de lesiones sufridas por los futbolistas. Los futbolistas que sufrieron algún tipo de lesión obtuvieron peores resultados en los test de MG y SLL. Estudios en esta línea han demostrado que el déficit en el control neuromuscular del tronco y en la fuerza de los músculos encargados de la estabilidad del Core son factores predictivos de sufrir lesiones en atletas profesionales de distintas disciplinas y también en futbolistas.

Los siguientes resultados dando respuesta al segundo objetivo específico, el cual, es explicar la propiocepción como método de estabilidad articular de tobillo en los adolescentes de 12 a 18 años jugadores de futbol, en el cual se encuentra a Pérez (2017) que en su estudio realizó una búsqueda en las bases de datos Medline, PEDro Cochrane, donde incluyeron estudios sobre la terapia propioceptiva orientada a la mejora de los esguinces de tobillo o a la inestabilidad crónica de tobillo que tuviesen una escala PEDro no menos a 4, publicaciones posteriores a 2007 y en lengua española o inglesa, en la cual encontraron un total de 550 estudios, aunque sólo 8 ensayos cumplieron los criterios de elegibilidad. Las variables de estudio tenidas en cuenta fueron el dolor, el equilibrio estático y dinámico, el control postural y la disminución de las recidivas. Los estudios incluidos en esta revisión ilustran sobre los tratamientos terapéuticos próximos: entrenamiento de equilibrio, ejercicios propioceptivos y entrenamientos combinados, aunque cabe resaltar que el artículo no explicaba el ejercicio para la aplicación clínica. Los resultados

obtenidos fueron la mejora del dolor, del equilibrio y control postural, disminución de las recaídas de esguinces y la mejora de la función neuromuscular.

Por otro lado, Cano (2017) refiere haber realizado una revisión sistemática en diferentes bases de datos como PubMed, Medline, BUCea, ENFISPO, se obtuvieron 81.049, se incluyeron 5 publicaciones en la revisión, las cuales cumplían con los criterios de inclusión. Uno de los artículos describe estudios de meta-análisis, revisiones sistemáticas y revisiones, y aborda el efecto de los ejercicios de rehabilitación de la propiocepción. Dos artículos no refieren el tipo de estudios que emplean en sus revisiones sistemáticas y meta-análisis, trata el efecto del uso de cintas o vendajes comparado con el no uso de dichos vendajes y cómo influyen en la propiocepción en pacientes con historia de esguinces crónicos e inestabilidades de tobillo, mientras que el otro artículo busca identificar los factores sensoriomotores asociados a los síntomas del esguince crónico de tobillo. Otro de los artículos, que emplea estudios retrospectivos de caso control, busca variables precisas y consistentes sobre la identificación de la posición articular, para identificar los déficits de la propiocepción en individuos con esguince crónico de tobillo. El último artículo revisado, no refiere el tipo de artículos utilizados, y tiene como objetivo evaluar las condiciones de la estabilidad del tobillo y su morfología relacionándolas con los factores predisponentes que pueden producir la inestabilidad crónica. Como lo refiere el autor, la probabilidad de lesiones recurrente es mayor en individuos que no siguen un programa de rehabilitación basados en ejercicios de propiocepción; por otro lado resalta que las variables para observar un déficit sensoriomotor son: el tiempo de reacción muscular tras una perturbación (en musculatura peronea y tibial anterior), la detección de movimientos pasivos (PMD), el reconocimiento pasivo y activo de la posición articular (JPR), y las medidas de control postural sensoriomotor. Dentro de las conclusiones y resultados de la

revisión se dice que ha habido una metodología rigurosa en cuanto a la evidencia generada para observar el nivel de pérdida de la propiocepción tras esguinces crónicos de tobillo, que desemboquen en una inestabilidad crónica, tras procesos o cuadros de esguinces. La evidencia disponible en cuanto al efecto de los ejercicios, indica que hay una reducción subjetiva de la inestabilidad comparada con la ausencia de rehabilitación. También se encuentra evidencia en cuanto al empleo de vendajes para mejorar la inestabilidad tras esguinces crónicos, pero no se observa que realmente produzca esta mejora ya que suelen estar más destinados a prevenir el esguince que a mejorar sus consecuencias. Tras episodios repetidos de esguinces, se observa que hay poca evidencia en cuanto a la reacción de la musculatura peronea ante una perturbación, aunque dicha reacción no está disminuida. Es poco probable que la reacción del músculo peroneo a la inversión sea la adecuada para prevenir la lesión del complejo de ligamentos laterales, esto indica que, puede ser importante para evaluar la función sensoriomotora, observar la actividad muscular preparatoria en los tobillos inestables, debido a que los períodos de tiempo que tienen para reaccionar ante las fuerzas, son extremadamente cortos, durante las tareas funcionales. En conclusión, se dice que la propiocepción en casos de esguince crónico de tobillo que generen inestabilidad, se va a encontrar disminuida por el daño producido ante el exceso de fuerzas en inversión, que generan distensión de los ligamentos del complejo lateral, y con ello la alteración de los mecanorreceptores de la articulación. La incorporación de rehabilitación con ejercicios tras un episodio de esguince es importante, ya que, aunque sea de manera subjetiva, se observa que mejoran la propiocepción, aunque no se sepa cuantificarla ni saber porque se produce dicha mejora. En esta rehabilitación también debe contemplarse el control postural, ya que los estudios demuestran que son eficaces en estos casos.

A continuación, los artículos dando respuesta al tercer objetivo específico, el cual, es identificar los posibles cambios en la recurrencia de lesiones de tobillo en los adolescentes jugadores de fútbol, en el cual, Montealegre et al. (2019) plantearon un programa de 8 ejercicios, los cuales fueron extraídos del programa de calentamiento realizado por Bizzini y Dvorak (2007) “11+ un programa completo de calentamiento para prevenir las lesiones en el fútbol”, los cuales fueron adaptados y aplicados durante 4 semanas, 4 veces, en sesiones de 15 a 20 minutos. Los 8 ejercicios son: fortalecimiento de isquiotibiales, equilibrio en un pie, equilibrio en un pie con ejercicio de balón, transferencia de peso en un pie, sentadillas, genuflexión con zancada, genuflexión en un pie y saltos laterales. El documento de estos autores realiza una mayor descripción de los ejercicios, si se llega a utilizar o aplicar. Se aplicó en un grupo de 17 deportistas cuyas edades oscilaban entre 14 y 15 años, pertenecientes a la escuela de fútbol del Club Deportivo Once Caldas S.A. a los cuales se les administró un pre-test y post-test con la prueba de Romberg y Romberg sensibilizado. Los resultados al final del programa mostraban la mejora en el equilibrio estático, aumentando este en un 18% según el test de Romberg y un 29% en el test de Romberg sensibilizado. Como conclusión se obtuvieron mejoras considerables en el equilibrio y la propiocepción con la aplicación de 4 semanas del programa propioceptivo, basado en los ejercicios lanzado por FIFA® (2007) “11+ un programa completo de calentamiento para prevenir las lesiones en el fútbol”. Se disminuyó el riesgo a lesiones deportivas gracias al incremento en el equilibrio y la propiocepción en los futbolistas.

Como también lo refiere, Burger et al. (2018) que realizaron una búsqueda en las siguientes siete bases de datos en junio de 2017: PubMed, Cochrane Library, PEDro, ScienceDirect, Scopus, SPORTDiscus, EBSCO Host: CINAHL. Los principales términos de búsqueda utilizados fueron "esguinces de tobillo", "entrenamiento propioceptivo", "entrenamiento

neuromuscular" y "ortesis". La calidad de los ensayos se evaluó según la escala PEDro y utilizaron el software Rev. Man 5 para agrupar los resultados. Dentro de los resultados se evidencia que un estudio uso el programa de entrenamiento propioceptivo y neuromuscular en el hogar con una duración de ocho semanas y utilizando el aparato ortopédico durante cada práctica y exposición al juego, por lo tanto, especifican que el número de esguinces de tobillo es mejor en los que utilizaron un entrenamiento propioceptivo y neuromuscular en comparación con el grupo de ortesis, sin embargo, no se evidencia otros estudios que comprueben dicha. Esta revisión sistemática del efecto general sugirió que la evidencia actual (Nivel II) no favorece el uso de entrenamiento propioceptivo y neuromuscular sobre los aparatos ortopédicos para reducir la tasa de recurrencia de los esguinces de tobillo. Aconsejan a los fisioterapeutas que utilicen entrenamiento propioceptivo y neuromuscular o aparatos ortopédicos de acuerdo con las preferencias del paciente y su propia experiencia.

Por otro lado, Huerta et al. (2019) realizan una revisión sistemática en diferentes bases de datos, recolectando 230 artículo de los cuales se clasificaron 11, se clasificaron los articulo según la escala de PEDro. Estos artículos fueron estratificados según el tipo de intervención, entrenamiento propioceptivo, entrenamiento de equilibrio, entrenamiento neuromuscular, entrenamiento de control postural, fueron aplicados a futbolistas entre 14 y 30 años de sexo femenino y masculino en la descripción de los programas se reportó como forma principal de prevención de lesiones el entrenamiento de propiocepción, entrenamiento de equilibrio, neuromuscular y control postura. Al término de la revisión sistemática, se evidenció que los principales métodos para la prevención de lesiones en las extremidades inferiores en futbolistas fueron los entrenamientos propioceptivos, entrenamientos de equilibrio, entrenamientos neuromusculares y entrenamientos de control postural. Dentro de estos programas se destacan

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

los entrenamientos propioceptivos como elemento principal o secundario en los programas de prevención, los que han sido fundamentales para disminuir la tasa de lesiones y el reintegro de los futbolistas post trauma.

Así mismo Acosta Et al. (2019) realizan una investigación cuantitativa y corresponde a una revisión de tema, los criterios de inclusión/exclusión fueron: 1) Estudios a partir del año 2001 hasta la fecha, en idioma inglés, español y portugués; 2) Artículos que indicaran características de prevención de lesiones; 3) Jugadores de fútbol: Ciclos de vida (adolescencia, juventud y adultez: de 14 años en adelante) ; 4) Jugadores de fútbol: sexo Masculino/Femenino; 5) Tipo de estudio: revisión narrativa/bibliográfica, revisión sistemática y/o meta análisis, cohortes, ensayos clínicos aleatorizados; 6) Aplicación programa FIFA 11+; 7) Se excluyen estudios de caso y editoriales. Las bases de datos empleadas fueron: Science Direct, PubMed, Doaj y Google Scholar; En este proceso se descargaron 60 artículos, de los cuales se emplearon 26. Finalmente, se elaboraron fichas de reseña bibliográfica de cada artículo, con el propósito de determinar la utilidad en el proceso y consolidar con ello el desarrollo del tema, la discusión de los tópicos teóricos y las conclusiones, dando como resultado y conclusión que un programa preventivo en general estipula el entrenamiento neuromuscular, como herramienta de mejora de la capacidad de generar patrones óptimos de activación muscular, aumentando estabilidad dinámica articular y patrones de movimiento necesarios durante actividades de la vida diaria y deportivas. Acosta Et al. (2019) cita a Nessler et al. (2017) los cuales dicen que el entrenamiento propioceptivo y equilibrio complementando el control postural, evitando desequilibrios en las extremidades inferiores. Otro elemento es la pliometría mejora la mecánica corporal y reducen lesiones graves, particularmente del LCA. Por otra parte, el fisioterapeuta debe ser un miembro activo sumado al preparador físico, y demás, profesionales del ámbito deportivo, garantizando estudiar de manera

correcta la relación del cuerpo humano con el ejercicio físico. Por lo tanto, es necesario, conocer aquellos aspectos que desencadenaron el evento lesivo al deportista, combinando conocimientos anatómicos y curación de tejidos, desarrollando una simbiosis entre el entorno interno del sujeto, sus representatividades desde el cuerpo objeto y su relación con el mundo externo, uniendo las interrelaciones particulares del deportista como un todo, desarrollando programas preventivos que fortalezcan capacidades atléticas del deportista como: discriminar las sobrecargas y accidentes deportivos, teniendo en cuenta esto: Asumir de manera adecuada la labor al interior del equipo interdisciplinario, debido a que como especialista del movimiento corporal humano, reconoce de primera mano, cada aspecto del deportista desde el factor de riesgo interviniente.

De acuerdo con Tarantino (2015) refiere que los mecanorreceptores se estimulan de forma constante y, por tanto, podríamos decir que con cada ejercicio que hacemos estamos trabajando la propiocepción. No obstante, el sistema propioceptivo y la conciencia cinestésica están asociados en el trabajo de la estabilidad articular a la aplicación e influencia de fuerzas que hemos de considerar en el diseño de los programas de ejercicios. De esta forma, la complejidad y diversidad de opiniones en el funcionamiento de los mecanismos implicados que acompañan a la estimulación del sistema propioceptivo en el entrenamiento de la estabilidad u otras cualidades. Tarantino (2015) refiere que la propuesta metodológica que plantea se basa en un trabajo en el que se integra el trabajo del preparador físico y el del fisioterapeuta, con el fin de mejorar la recuperación del deportista lesionado o las mejorar las condiciones para prevenir las lesiones o mejorar su rendimiento. Sistema propioceptivo y deporte: La propiocepción es el sentido que informa al organismo de la posición de las partes corporales. Regula la dirección y el rango articular del movimiento y permite las reacciones y respuestas reflejas automáticas. Participa en el desarrollo del esquema corporal en relación al espacio y da soporte para la realización de las

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

acciones motoras. También participa en el equilibrio o la coordinación. Es importante en los movimientos comunes que realizamos diariamente y, especialmente, en los movimientos deportivos que requieren una coordinación especial. A través de los propioceptores, se activan los reflejos básicos que permiten ajustes tanto a nivel musculotendinoso y en los componentes de estabilidad propios de la articulación, que envían información constantemente sobre la posición del cuerpo, grado de alargamiento-acortamiento y tensión muscular, rapidez, ángulo de movimiento, aceleración del cuerpo y equilibrio. Esta información es procesada a través del sistema nervioso central para realizar los ajustes necesarios en cada momento y generar los movimientos adecuados para, por ejemplo, evitar lesionarnos durante la práctica deportiva. En este sentido, podríamos decir que el sistema propioceptivo se comporta como un sistema de defensa. Es por esto que plantea una serie de ejercicios con el objetivo de: -Estimular el sistema propioceptivo y mejora de la conciencia cinestésica, mejora de las sensaciones de posición y grados de tensión de ajuste necesarios en función de las circunstancias.

-Mejora de la fuerza a nivel estructural y neurológico.

-Aumento de la capacidad de absorción de fuerzas a nivel articular y músculo-tendinoso.

-Mejora de la estabilidad-seguridad de forma consciente. Para esto hace uso de las bases inestables, de terreno inestable y resistente, balones terapéuticos y bandas elásticas. Dentro de los ejercicios se trabajan todos los grupos musculares, realizando ejercicios direccionados para el trabajo de las extremidades inferiores, trabajo sobre la cintura escapular, trabajo sobre tronco-abdomen-lumbar- pelvis, dentro del artículo se puede visualizar la explicación de cada ejercicio.

Por último, se explicarán los artículos que relacionan el primer objetivo específico que va dirigido a la prevalencia de lesiones de tobillo y al tercer objetivo que va dirigido a los cambios

en la recuperación de lesiones. De acuerdo con Rivera et al. (2017) refieren en su estudio realizar un entrenamiento propioceptivo a un equipo de fútbol típico de la División I de la Asociación Nacional de Atletismo combinado Universitario Nacional de 85 atletas, las duraciones varían de 5 a 30 minutos, con una frecuencia de 1 a 5 veces por semana y las duraciones variaron de 4 semanas a una temporada deportiva completa. Además, los ejercicios preventivos iban desde el equilibrio sobre una superficie estable con los ojos cerrados hasta el equilibrio sobre una herramienta como una tabla oscilante o DynaDisc y podrían incluirse como calentamiento, sesión de rehabilitación o programa en el hogar. Se realizaron tres análisis para el entrenamiento propioceptivo utilizado (1) para prevenir esguinces de tobillo independientemente de la historia, (2) para prevenir esguinces de tobillo recurrentes o (3) como la principal medida preventiva para aquellos sin antecedentes de esguince de tobillo. Independientemente de los antecedentes de esguince de tobillo, los participantes tuvieron una reducción en las tasas de esguince de tobillo. Para las personas con antecedentes de esguinces de tobillo, el entrenamiento propioceptivo demostró una reducción en los esguinces de tobillo repetidos. Esto significa que por cada 17 pacientes (independientemente del historial de esguince de tobillo) que completan el entrenamiento propioceptivo, los médicos pueden evitar que ocurra 1 esguince de tobillo. Además, el riesgo relativo de 0,65 indica que los individuos que completaron el entrenamiento propioceptivo profiláctico tuvieron una reducción del 35% en el riesgo de esguince de tobillo en comparación con los que no lo hicieron. El segundo meta-análisis mostró una reducción significativa en la incidencia de esguinces de tobillo recurrentes para los grupos tratados con propiocepción hasta un número necesario a tratar de 13. Además, los participantes con antecedentes de esguinces de tobillo tuvieron una reducción del 36% en el riesgo de esguinces de

tobillo posteriores. El meta-análisis final ilustró una reducción para las personas sin antecedentes de esguince de tobillo que completaron el entrenamiento propioceptivo.

Así como también refiere Kaminski et al. (2019) en su estudio, en el cual realizaron una revisión de la evidencia sobre la práctica actual en lo que respecta a la prevención primaria y secundaria de los esguinces de tobillo. Realizaron una búsqueda sistemática de la literatura para identificar evidencia relacionada con estrategias de intervención en la prevención de esguinces de tobillo. La búsqueda se dividió en pruebas con respecto a la grabación y la aplicación de soportes profilácticos externos y la que abordaba los programas de ejercicio profiláctico. Con respecto al apoyo externo (es decir, vendaje y refuerzos), la estrategia de búsqueda inicial reveló varias revisiones sistemáticas cuyos autores habían explorado a fondo este tema y, por lo tanto, limitaron la búsqueda sistemática en MEDLINE (PubMed) y el Cumulative Index for Nursing and Allied Health Literature (CINAHL) a revisiones sistemáticas que discuten esta intervención. Para los programas de intervención, se implementó una búsqueda exploratoria inicial similar, y realizaron una búsqueda de la literatura en MEDLINE y CINAHL para ensayos controlados aleatorios de programas preventivos en poblaciones atléticas tanto de sexo masculino como femenino de edad entre los 16 y 18 años. Dentro de los estudios han abordado el uso de vendas y refuerzos para prevenir los esguinces de tobillo. Casi todas las investigaciones se realizaron en deportes con tasas altas conocidas de esguinces de tobillo: fútbol, baloncesto y voleibol, junto con 2 que involucran balonmano europeo y 1 entre reclutas militares. Solo 3 tenía el propósito principal de prevenir los esguinces de tobillo; el resto cuantificó las lesiones en toda la extremidad inferior. Como tal, estos programas de prevención a menudo se centran en ejercicios en la cadera y la rodilla y tienen efectos desconocidos en el tobillo. Además, solo 4 estudios cuantificaron el esguince de tobillo como un resultado específico además de las lesiones

generales de tobillo. En general, los hallazgos indican que, aunque tanto los apoyos profilácticos externos como los programas de ejercicio preventivo son efectivos para reducir el riesgo de esguinces de tobillo, tanto en poblaciones ilesas como previamente lesionadas, el apoyo externo en forma de ortesis parece ofrecer los mejores resultados en términos de reducción de costos y riesgos. Sin embargo, tanto los apoyos externos como los programas preventivos son efectivos para disminuir el riesgo de esguince de tobillo y pueden usarse juntos para obtener los mejores resultados. Además, los programas preventivos protegen de lesiones múltiples sistemas articulares. En estos escenarios, los atletas en deportes de alto riesgo pueden estar sujetos con cinta adhesiva o apoyos antes de las prácticas y competencias. Un calentamiento neuromuscular que implementa el equilibrio estático y dinámico 3 o más días a la semana proporciona una dimensión adicional de protección.

Por otro lado, Almendariz et al. (2019) realizan una investigación en el Centro Deportivo Olmedo, a una población de 30 jugadores entre 15-40 años, realizan una recolección de datos por medio de la ficha de observación fisioterapéutica, donde se pudo determinar la cantidad de asistencias profilácticas por molestias en la articulación del tobillo que podrían ser por trauma entre los jugadores. Aplican el test de Romberg modificado para evaluar el sentido del equilibrio en el individuo y así poder obtener los datos iniciales antes de la aplicación de los ejercicios de propiocepción para la prevención de lesiones. Se determina que existe una diferencia significativa entre los resultados obtenidos entre el período antes de la intervención fisioterapéutica y el período después de la intervención fisioterapéutica, tanto para la variable ROMBERG, que permite determinar el nivel de equilibrio, y la variable APPMAT, que permite prescribir el número de asistencias profilácticas por molestias de la articulación del tobillo, en un determinado período de tiempo, no se especifica cuáles son los ejercicios aplicados, pero dentro

de las conclusiones refieren que los ejercicios basados en la propiocepción ayudan a mejorar el nivel de equilibrio estadísticamente comprobado. Además, al obtener esta mejora existe un fortalecimiento en esta articulación, lo que permite la disminución de las asistencias profilácticas por molestias en la articulación del tobillo que, de igual manera, fue estadísticamente comprobada y se puede afirmar que la propiocepción, como método de prevención de lesiones de tobillo, en deportistas, es efectiva.

Por último, González Et al. (2020) refiere que desarrollan un programa propioceptivo durante un año en futbolistas, el cual se basa en un entrenamiento propioceptivo de fuerza y entrenamiento propioceptivo de coordinación. 1.- Entrenamiento propioceptivo de fuerza: Desarrolla la coordinación intermuscular, la intramuscular y los procesos reflejos para optimizar el rendimiento del músculo. Un buen desarrollo de la región central del cuerpo es vital para la mejora del rendimiento deportivo. La región central está conformada por los músculos que rodean el centro de gravedad. Estos incluyen los abdominales, los músculos de la cadera, y la musculatura de la columna lumbar, dorsal y cervical. La finalidad de la musculatura de la región central es dotar de estabilidad al cuerpo. Una región central fuerte y estable proporciona el vínculo necesario para la transferencia de las tensiones que se transmiten desde el suelo, a través del tren inferior y, por último, a través del tren superior y de las extremidades superiores. Esta transferencia de tensiones fundamental para correr, realizar fintas, saltar, lanzar y golpear. 2.- Entrenamiento propioceptivo de coordinación: Mejora la capacidad que activamos cuando tenemos que resolver situaciones inesperadas a través de la información propioceptiva del propio cuerpo. Los factores de coordinación que mejoran con este tipo de entrenamiento son: la capacidad de equilibrio, la orientación, la relajación de los músculos, la regulación de los parámetros espacio y tiempo del movimiento, y el sentido del ritmo. Buscando la exigencia de

## PROPIOCEPCIÓN EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES

los sistemas neuromusculares, se mejora la coordinación postural y del movimiento. Esto significa que se realizan siempre nuevos ejercicios de movimiento con un grado de dificultad creciente. Algo típico del entrenamiento de coordinación es trabajar con distintos soportes (discos, balones inflables, fit-ball, mini trampolines, etc.) o bien, simplemente cerrando los ojos. Dentro de los resultados, refieren que la mayoría de las lesiones se producen actualmente en fútbol y se producen normalmente durante la carrera o durante la caída tras salto. Normalmente, los motivos de estas lesiones se relacionan con la fatiga, tanto de origen nervioso como muscular. De ahí que se afirme que muchas lesiones pueden ser evitadas con un acondicionamiento físico correcto y con un entrenamiento propioceptivo adecuado al nivel de cada futbolista. Por lo tanto, considerando las evidencias científicas previas acerca de los programas preventivos generales de tren inferior, podemos considerar y afirmar que dichos programas mejoraran aspectos relacionados con la extremidad del tren inferior, la estructura músculo-tendinosa y la estructura articular.

## Discusión

El principal objetivo de este estudio fue demostrar los efectos del entrenamiento propioceptivo en la prevención de lesiones de tobillo en adolescentes de 12 a 18 años jugadores de fútbol. Para esto se desarrolló un estudio documental en el cual se obtienen 13 artículos que responden a los objetivos específicos, se evidencia como la propiocepción ayuda a mejorar la estabilidad de tobillo, la prevalencia de lesiones en los futbolistas y mejoría en las lesiones y prevención de lesiones.

Como lo refiere Cano (2017) en su estudio los esguinces de tobillo son las lesiones mas comunes asociadas a la actividad física y al deporte como se menciona en el planteamiento del problema, por otro lado, se evidencia el daño que ocurre en las estructuras propias de la articulación de tobillo y como afecta la biomecánica, así como se nombra en el marco conceptual, las lesiones se clasifican según la gravedad y así mismo será el grado de afectación, mas que todo para los futbolistas que están en un proceso de entrenamiento o de competencia.

Es importante aclarar que el esguince de tobillo ocasiona una inestabilidad permanente y, por lo tanto, una recurrencia del mismo, así como se nombro en el planteamiento del problema y como lo refiere Cano (2017) donde se refiere una afectación de los mecanorreceptores ocasionando una disminución de la velocidad de conducción nerviosa y así mismo afectando la barrera de protección que es la que genera la propiocepción frente a una lesión. Vale la pena señalar que, si la percepción se altera, la respuesta motora no es adecuada y se adapta un patrón patológico afectando la biomecánica del deportista.

A consecuencia de esto refiere Pérez (2017) en su estudio y como se refiere en el marco de referencia que el entrenamiento de la propiocepción mejora el esguince de tobillo y la inestabilidad crónica de la articulación. Para esto es importante implementar entrenamientos de equilibrio, ejercicios de propiocepción, fuerza con propiocepción y flexibilidad desde la propiocepción, y así mismo tener como resultado una mejoría del dolor, equilibrio, control postural, disminución de reincidencia de esguinces y mejoría de la función neuromuscular.

Por último, se aclara la importancia del profesional en fisioterapia dentro del proceso de prevención, rehabilitación o potencialización de las capacidades de los futbolistas desde el entrenamiento propioceptivo, ya que el profesional direccionara la intervención y la aplicabilidad clínica según necesidad del deportista y con la prescripción adecuada, no solo para tratar una articulación particular si no para tratar al deportista como un componente donde no se separa por partes, con el único fin de mejorar su función, funcionalidad y funcionamiento, y así seguir desempeñando su rol de manera favorable y un rendimiento positivo para el y su equipo.

### **Conclusiones**

Como parte de la revisión documental se pudo identificar que la mayor causa de lesiones de tobillo está asociado al déficit de la propiocepción, es por esto que es importante implementar la intervención dirigida al entrenamiento de la propiocepción, ya que como se señala en los resultados, la propiocepción previene lesiones, mejora y alivia las características propias de la articulación del tobillo y por ende funciones propias del futbolista dentro del juego. Por otro lado, es importante realizar una recomendación frente a los resultados de la investigación, ya que, en algunos artículos, los autores no realizan una descripción específica de la intervención dirigida a entrenar la propiocepción y, por lo tanto, se dificulta el uso de esta la aplicabilidad y así mismo se dificulta la realización de los resultados para poder identificar qué tipo de ejercicios son más factibles. Debido a esto se recomienda realizar futuros estudios sobre el entrenamiento de la propiocepción para prevenir las lesiones de tobillo, así mismo combinándolo con otros ejercicios específicos en diferentes deportistas realizando un estudio experimental.

### Referencias

Acosta, N. et al. (2019). Programas preventivos, una estrategia para el jugador de fútbol.

Revisión bibliográfica. Recuperado de:

<https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1442/1873>

Almendariz, P. et al. (2019). La propiocepción, método de prevención de lesiones de tobillo, en deportistas. ISSN: 1996–2452 RNPS: 2148 sept. – dic. 2019 Vol. 14(3): 451 462.

Alarcón, R. (2018). Entrenamiento Propioceptivo como prevención de esguince de tobillo mediante el fit plus-Balance board en los jugadores de fútbol Sub 12 y 14 del Barcelona Sporting Club de la ciudad de Guayaquil. FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE TERAPIA FÍSICA. Pag 1-69.

Arcos, J. (2019). Efectos de los ejercicios propioceptivos en jugadores con esguince de tobillo grado I. Recuperado de:

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6249/6/Efectos%20de%20los%20Ejercicios%20Propioceptivos%20en%20Jugadores%20de%20Baloncesto%20con%20Esguince%20de%20Tobillo%20Grado%20I.pdf>

Bedoya, E y Manrique, E. (2020). Accidente de trabajo en el futbol contexto colombiano.

Recuperado de:

[//oemmnrcbldboiebfnladdacbdmfile:///D:/Descargas/DialnetAccidenteDeTrabajoEnIFutbolContextoColombiano-7397351.pdf](http://oemmnrcbldboiebfnladdacbdmfile:///D:/Descargas/DialnetAccidenteDeTrabajoEnIFutbolContextoColombiano-7397351.pdf)

Burger, M. et al. (2018). The effectiveness of proprioceptive and neuromuscular training compared to bracing in reducing the recurrence rate of ankle sprains in athletes: A systematic

review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 31 (2018) 221–229 221. DOI 10.3233/BMR-170804

Calvo, A. et al. (2020). Teorías generales que explican el movimiento corporal humano.

*Modelos teóricos para fisioterapia*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2020. p. 35-52

Cano, L. (2017). Propiocepción en esguinces de tobillo a partir de ejercicios y vendajes. *Rev. Int. Cienc.Podol.* 2017; 11(1): 50-62.

Escobar, S. et al. (2020). TIPOLOGÍA DELPIEY LESIONES OSTEOMUSCULARES EN

FUTBOLISTAS SUB-17YSUB-20: UN ESTUDIO DE COHORTE. Recuperado de: [chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/file:///D:/Descargas/TepudLeonardo\\_2020\\_Tipolog%C3%ADadepie.pdf](chrome-extension://oemmndcblldboiebfnladdacbfmadadm/file:///D:/Descargas/TepudLeonardo_2020_Tipolog%C3%ADadepie.pdf)

Guerra, J. (2018). Esguince. In *Manual de Fisioterapia*. Recuperado de:

<https://books.google.com.mx/books?id=ErpoDwAAQBAJ&hl=es>.

González, F. (2020). Propuesta de un programa de entrenamiento propioceptivo en fútbol para prevenir lesiones deportivas. *Trances*, 12(1):19-30. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/338572853\\_propuesta\\_de\\_un\\_programa\\_de\\_entrenamiento\\_propioceptivo\\_en\\_futbol\\_para\\_prevenir\\_lesiones\\_deportivas](https://www.researchgate.net/publication/338572853_propuesta_de_un_programa_de_entrenamiento_propioceptivo_en_futbol_para_prevenir_lesiones_deportivas)

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

Huerta, A. et al. (2019). Métodos de entrenamiento propioceptivos como herramienta preventiva de lesiones en futbolistas: una revisión sistemática. See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/336014124>

Kaminski, T. et al. (2019). Prevention of Lateral Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training*. ;54(6):650–661 doi: 10.4085/1062-6050-487-17

Mackenzie, M. et al. (2019). Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*. 2019;54(6):603–610. Doi: 10.4085/1062-6050-447-17

Montealegre, L. et al. (2019). Programa propioceptivo a futbolistas pre-juveniles de un club deportivo, ciudad de Manizales. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*. N° 20(1) enero-junio 2019. ISSN: 0719-4013. DOI: <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/334/313>

Mini Salud. (1993). Resolución 8430 de 1993. Recuperado de:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.pdf>

Molina, P. et al. (2018). Estrategias de prevención de lesiones deportivas en jóvenes futbolistas profesionales: estabilidad del Core y propiocepción. *Rev andal Med Deporte*. 2018; 11(4):210-214

Pérez, J. et al. (2015). Asociación del dolor podal con variables podométricas, de la práctica deportiva e índice de masa corporal en niños de 12 a 14 años de escuelas de formación deportiva de fútbol colombianas. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563815001297>

Pérez, A. (2017). Efectividad del entrenamiento propioceptivo para el tratamiento y prevención del esguince de tobillo y/o la inestabilidad crónica de tobillo: una revisión sistemática.

Recuperado de:

[http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/7792/1/TFG%20PEREZ\\_GALVEZ\\_ARACELI.pdf](http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/7792/1/TFG%20PEREZ_GALVEZ_ARACELI.pdf)

Sánchez, E. et al. (2016). Biomecánica funcional del pie y tobillo: comprendiéndolas lesiones en el deportista. Recuperado de: [https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-](https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot161b.pdf)

[2016/ot161b.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2016/ot161b.pdf)

Rivera, M. et al. (2017). Proprioceptive Training for the Prevention of Ankle

Sprains: An Evidence-Based Review. *Journal of Athletic Training* 2017;52(11):1065–1067. Doi:

10.4085/1062-6050-52.11.16

Tarantino, F. (2015) Propriocepción y trabajo de estabilidad en el trabajo estabilidad en fisioterapia y en el deporte: principios en el diseño del ejercicio. 7ª edición del certamen internacional de artículos de fisioterapia. Recuperado de:

<https://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-y-trabajo-estabilidad-fisioterapia-y-deporte-principios-diseno-ejercicios>.

