



INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN LOS ESGUINCES DE TOBILLO EN JUGADORAS DE FÚTBOL



Autora : Vera, María Pía
Tutor: Lic. Tur, Graciela Beatriz
Dpto. de Met. de la Investigación: Mg. Rabino, M. Cecilia

Estudia como si fueras a vivir para siempre,

Vive como si fueras a morir mañana.

Alanus De Insulis

A mi familia, mi mamá Alicia, mi hermana Ana Clara y mi papá Humberto que ya no está con nosotros pero que sin él no hubiera sido posible concretar mi sueño.

Mis profesoras María Celia Raffo, Claudia Pirillo, Claudia Calvo, María Eugenia Pizzul, Luisa Georgetti y Vanesa Baima Ghan.

A Graciela Tur, mi tutora, amiga, Maestra...

A todos aquellos que me acompañaron en este camino, muchísimas gracias.

RESUMEN

El esguince de tobillo es la segunda lesión ligamentosa más frecuente entre las jugadoras de fútbol femenino, por ello, es importante determinar cuáles son los factores que predisponen dicha lesión para poder evitar la aparición y recidiva, elaborando así un protocolo de entrenamiento y prevención.

Objetivo: Determinar la incidencia de esguince de tobillo y su gravedad en jugadoras de fútbol femenino en relación a su condición física.

Material y Métodos: Estudio descriptivo, correlacional, no experimental, de tendencia y transversal. La muestra se compuso de 87 jugadoras, entre 18 y 40 años. La recolección de datos fue por medio de encuesta diseñada ad-hoc. Los datos fueron analizados mediante la aplicación del paquete estadístico XLSTAT.

Resultados: El 37% de las futbolistas ha padecido esguince mayoritariamente durante el juego. El 44% presentó lesión de grado I, y el 34% padecido lesión de grado II asociado a inestabilidad de tobillo. La mayoría de las jugadoras demoraron entre 22 y 60 días en la recuperación de la lesión. Se observó una tendencia de mayor cantidad de lesiones en jugadoras que practican en césped artificial y césped natural. Los grados de flexibilidad y elongación no son los óptimos en gran porcentaje de jugadoras, ya que el 65% de ellas no elonga o lo hace de forma inconstante. Solo el 56% de las jugadoras realizó rehabilitación.

Conclusión: La gran mayoría de las lesiones de tobillo se producen por sobrecarga debido al trabajo excesivo. El déficit propioceptivo, la laxitud o el desbalance muscular, tanto como una rehabilitación inadecuada o una incorporación precoz a la práctica son las causas responsables de dicha lesión en el fútbol femenino. Es necesaria la Kinefilaxia y la identificación de los factores propios de cada jugadora, para así poder mejorar el rendimiento.

Palabras claves: esguince de tobillo, fútbol femenino, prevalencia, tratamiento kinésico.

ABSTRACT

The sprained ankle is the second most common ligament injury among female soccer players. It is therefore important to identify factors that predispose the lesion, to prevent the occurrence and recurrence of the injury, and to develop a training and prevention protocol.

Objective: To determine the incidence of ankle sprain and its severity in female soccer players in relation to their physical condition.

Material and Methods: A descriptive, correlational, non experimental, cross-sectional study. The sample consisted of 87 players, aged 18 to 40 years and data was collected by a customized survey. The analysis of data was developed by applying the statistical package XLSTAT.

Results: The analysis of our information determined that 37% of players suffered a sprain mainly during the game; 44% of players underwent grade I injury, and 34% experienced grade II injury associated with ankle instability. For most players, time of recovery was between 22 and 60 days. A trend of a higher number of injuries was observed in those playing on artificial turf. The degrees of flexibility and elongation are not optimal in a significant percentage of players since 65% of them do not elongate or does it discontinuously. Only 56% of our sampled players performed rehabilitation.

Conclusion: Most ankle injuries occur due to overload as a product of overuse. In female soccer, proprioceptive deficits, laxity or muscle imbalance, as well as inadequate rehabilitation or early incorporation to practice are responsible for this type of injury. Kinesiotherapy and identifying specific factors in each player is required to improve performance.

Keywords: ankle sprain, female soccer, Kinesiology treatment, prevalence.

INDICE

Introducción	1
Antecedentes.....	5
Marco Teórico:	
Capítulo 1: “Anatomía del complejo del tobillo y pie”	9
Capítulo 2: “Biomecánica del tobillo y pie”	20
Capítulo 3: “Análisis biomecánico del movimiento de la marcha durante el partido”	31
Capítulo 4: “Esguince de tobillo”	47
Capítulo5: “Comparación de esguinces en futbolistas masculinos y femeninos”	59
Diseño metodológico.....	71
Análisis de Datos Estadísticos	79
Conclusiones.....	96
Protocolo preventivo de recurrencia de esguinces	101
Bibliografía	104
Anexo	109

INTRODUCCIÓN



A medida que los roles de la mujer han ido cambiando en todo el mundo, tanto desde un punto de vista social como desde un punto de vista cultural, se ha producido un aumento de popularidad y de participación en el fútbol por parte de las mujeres. Hoy existen programas para equipos nacionales y ligas para mujeres, así como entrenadoras femeninas, árbitros y directivas, y todo ello en un deporte que ha sido considerado tradicionalmente como exclusivamente masculino.

En la actualidad, la participación de la mujer en las actividades deportivas juega un papel preponderante, no sólo como espectadora, sino como participante activa.

Aunque es aún poco conocido y practicado, el fútbol femenino tiene cada vez más adeptos entre las mujeres. Las ventajas y contraindicaciones siguen siendo las mismas que para los hombres.

Diferentes autores¹ se han referido al tema de esta patología en el fútbol masculino pero nada de ella en la población de jugadoras de este deporte, si bien la patología es la misma, tanto la anatomía como la fisiología de la mujer es distinta.

Desde hace muchos años practico este deporte, desde entonces he observado las distintas lesiones deportivas, su frecuencia y su mala rehabilitación, lesiones que van de lo más simple como puede ser una contusión hasta fracturas con desplazamientos. Los tipos de lesiones varían de acuerdo a la superficie donde se juega, el calzado, vendaje, entrada en calor, etc., son muchos los factores que aumentan o disminuyen el grado y frecuencia de las lesiones, pero para hacerlo más acotado solo me enfocaré en la patología esguince y su relación con el entrenamiento.

Por no ser un deporte aceptado y difundido, no es para los clubes prioridad dar al fútbol femenino un lugar a la par de lo que tiene hoy por hoy el fútbol masculino, diferencias que van desde la prestación de las instalaciones, indumentaria, y horarios de entrenamiento, esto hace que la mayoría de los equipos que se encuentran jugando actualmente en Mar del Plata no cuenten con el apoyo oficial de algún club.

Es importante destacar la falta de preparación física que hay en esta disciplina, y los pocos profesionales que se dedican al entrenamiento, captación y difusión del mismo, recién ahora profesores de educación física se están acercando y modificando la forma en que se toma este deporte, tratando de incorporar entrenamientos y sumando a estos no solo la práctica de fútbol (como hacen la mayoría) sino la entrada en calor, los trabajos específicos de coordinación, técnica, táctica y elongación. Pero la gran mayoría de las jugadoras desestiman los beneficios de una buena entrada en calor, como así también el entrenamiento adecuado para enfrentar en los campeonatos locales, que no por ser amateurs son de menor rigor que una competencia oficial.

¹Kottke, Frederic J y Lehmann, Justus F. (1994) "Krusen, *Medicina física y Rehabilitación*. Madrid. 1ª Edición. Editorial Médica Panamericana.

Respecto a la patología en sí, el esguince de tobillo, es la más frecuente dentro del deporte junto con las lesiones de rodilla, centraremos esta tesis en el tobillo y los distintos grados de esguince que hay, que son tres de acuerdo a los agentes que se vean afectados.

La cercanía personal con este deporte facilitará no solo contar con el apoyo de mis compañeras de esta práctica, sino sobre todo poder informar los resultados de la misma, para sumar conciencia de lo frecuente que se dan este tipo de lesiones y la gravedad de las mismas. También considero importante visibilizar las lesiones que se generadas como consecuencia de una mala rehabilitación. Si bien las lesiones a cierta edad pueden no parecer importantes a lo largo del tiempo pueden traer consecuencias irreversibles y en algunos casos producir patologías muy dolorosas. La kinefilaxia es otro aporte importante dentro de esta temática, y se abordará como complemento de la tesis.

Ante lo expresado planteo lo siguiente:

Problema:

¿Cuál es la incidencia en las mujeres de 18 a 40 años participantes del torneo de fútbol femenino marplatense durante los meses de abril y diciembre de 2012 entre sus hábitos de actividad física, la cantidad y gravedad de esguinces de tobillo padecidos?

Objetivo General:

● Determinar la incidencia de esguinces de tobillo y su gravedad en jugadoras de fútbol femenino en relación a su condición física.

Objetivos Específicos:

- Señalar los hábitos de actividad física en fútbol femenino.
- Determinar la prevalencia de esguinces de tobillo en futbol femenino.
- Identificar cuáles son los factores de riesgo que predisponen el padecimiento de esguinces de tobillos en jugadoras de futbol.
- Precisar el gradomás frecuente de lesión del esguince y su tiempo promedio de recuperación.
- Caracterizar los aspectos funcionales del tobillo mediante determinación de fuerza y laxitud en jugadoras de fútbol.
- Describir los tipos de tratamiento en esguinces y exponer los posibles abordajes kinésicos del tratamiento.
- Elaborar un protocolo preventivo. para prevenir y evitar la recurrencia de esguinces.

JUSTIFICACION

Cada vez se producen más lesiones en el fútbol femenino, un deportede lo más exigente con el cuerpo. Durante los últimos años, se ha profundizadosobre las lesiones femeninas que en algunos aspectos difieren de las lesiones masculinas en el futbol.

El tobillo, una articulación de tipo bisagra, recibe cargas enormes, especialmente en la carrera o en deportes como el fútbol sala donde el jugador realiza numerosos movimientos con giro sobre la extremidad.

Los esguinces del tobillo² resultan del desplazamiento hacia dentro o hacia fuera del pie, distendiendo o rompiendo los ligamentos de la cara interna o externa del tobillo. El dolor de un esguince de tobillo es intenso y con frecuencia impide que el individuo pueda trabajar o practicar su deporte durante un periodo variable de tiempo.

El esguince de tobillo es la lesión más común entre las jugadoras, también es la lesión más habitual que causa baja, es decir, que la jugadora afectada no puede jugar ni entrenar por cierto tiempo. Los esguinces de tobillo suelen producirse en ciertas circunstancias y con cuadros típicos.

Quizás no se pueda evitar el primer esguince de tobillo, pero sí es posible tomar precauciones para evitar que la lesión se repita.³

La mayoría de los esguinces ocurre cuando la planta del pie se tuerce hacia adentro, dañando los ligamentos en la parte exterior del tobillo.

La lesión de cualquier tejido corporal conlleva una recuperación relativamente compleja. La jugadora que evite las lesiones gozará de una salud más robusta y disputará más minutos, lo que le permitirá depurar su talento y así convertirse en mejor futbolista.

Algunas lesiones típicas del fútbol se producen de la misma forma que los accidentes domésticos, laborales o de tráfico; son impredecibles e inevitables. Pero lo cierto es que muchas lesiones podrían evitarse si se adoptaran ciertas medidas.

En otras palabras: la prevención de lesiones es un elemento de vital importancia en la formación de las jugadoras.

Un adecuado plan de prevención y un correcto tratamiento y rehabilitación de las posibles lesiones pueden prolongar de forma notable la carrera deportiva, además de evitar consecuencias y secuelas físicas para la vida madura del deportista.

Es nuestra tarea como kinesiólogos sembrar el valor **preventivo** para evitar las lesiones del tobillo o la reincidencia de ellas.

²Cosentino, R., Arias, N. y Cosentino, R.V. *Esguinces y roturas musculares y tendinosas*. Folia Traumat. Fasc. N° 7. 1985.

³Soligard T., Myklebust G., Steffen K., Holme I., Silvers H., Bizzini M., Junge A., Dvorak J., Bahr R., Andersen T.E. (2008). *A comprehensive warm-up programme to prevent injuries in female youth football: a cluster randomised controlled trial*. BMJ Dic 9; 337:a2469.

ANTECEDENTES



Matías Winter, Carlos Prada y otros⁴, realizaron un análisis del registro lesiones presentadas en las distintas categorías de las divisiones femeninas de Universidad Católica de Chile, entre los años 2010 y 2011 (sub-17 y Adulta). Considerando en el registro: tipo de lesión, duración del tratamiento hasta alta deportiva, ubicación de la lesión, lateralidad y derivación a cirugía. El análisis epidemiológico de las lesiones en el fútbol femenino evidencia que las lesiones musculares y los esguinces son los problemas más frecuentes. La mayoría de las lesiones ocurren en las extremidades inferiores, llamando la atención que, respecto de las cifras reportadas en el fútbol masculino, un mayor porcentaje de patología de rodilla. La accidentabilidad reportada en este estudio es menor que la presentada en cifras correspondientes a población de futbolistas masculinos.

Según Paús y colaboradores las lesiones del tobillo se hallan en 2° orden de frecuencia detrás de las lesiones musculares en los deportes, y los esguinces externos del tobillo son la lesión ligamentaria más frecuente, el 22% de las lesiones del fútbol juvenil⁵, el 19% de las lesiones del fútbol profesional⁶. Los esguinces externos representan el 85% de todas las lesiones del tobillo, siendo más del 95 % lesiones leves, y sólo el 3% corresponden a lesiones graves y severas (gr. II III).

A su vez estos autores⁷ realizaron evaluaciones (a 15 pacientes deportistas de elite, mujeres y hombres de 17 a 36 años de edad que recibieron tratamiento funcional entre los años 1993 y 2003) con el fin de elaborar estrategias para evitar lesiones y para demostrar la eficacia del tratamiento funcional en los esguinces externos agudos graves del tobillo. Exponiendo que con el tratamiento funcional de los esguinces se logra la reparación completa de los tejidos capsuloligamentarios dañados, la rehabilitación completa de la propiocepción y de la fuerza muscular.

Edgardo Locaso (2000)⁸, evaluó las lesiones graves de tobillo y pie, en jugadores de fútbol profesional del Club Huracán, cuyas edades oscilaron entre 17 y 35 años; evaluando este tipo de lesiones y las edades de producción de las mismas. Según este estudio estas fueron producidas por: sobrecarga en el entrenamiento para la edad de los deportistas,

⁴Winter D Matías, Prada F Carlos, Valiente V Diego, Tomás Rojas V, Arriagada D Jorge, Yáñez Fernando, Izquierdo Guillermo (2011). *Lesiones traumáticas y accidentabilidad en el fútbol femenino*. En: <http://www.medicinadeportivauc.cl/link.cgi/articulos/6803>

⁵Paús V, Torrenco F y Del Compare P (2004) *Incidencia de lesiones en fútbol juvenil. Un estudio prospectivo de 2 años y medio en un equipo de fútbol juvenil de Primera División del Fútbol Argentino*. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte 2003, vol. 10 N° 1: p28-34.

⁶Paús V, Del Compare P. y Torrenco F (2003) *Incidencia de lesiones en fútbol profesional*. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte 2003, vol. 10 N° 1: p10-17.

⁷Paús Vicente, Torrenco Federico, Bourdoncle Fernando y Filipe Alberto (2004). *Tratamiento funcional de los esguinces externos agudos graves del tobillo*. En: Clínica del deporte. <http://www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/Tratamiento-funcional-de-los-esguinces.pdf>

⁸Locaso Edgardo.(2000) *Lesiones graves de Tobillo y pie en el futbolista profesional*. División Ortopedia y Traumatología, Hospital General Dr. Teodoro Alvarez. Departamento Medico, Club Atletico Huracán, Buenos Aires, Argentina. En: http://www.aatd.org.ar/revista_aatd/1999_n1/1999_n1_art6.htm

excesiva potencia muscular para la edad, periodos cortos de descanso (agotamiento psicofísico), estímulo exagerado de competitividad, campos de juego y lugares de entrenamiento inadecuados y tolerancia a la violencia en el juego.

María Cristina Rodríguez (2002)⁹, señaló que el tratamiento del esguince depende del grado de lesión, si no se trata adecuadamente se puede tener síntomas residuales como dolor persistente, edema e inestabilidad crónica. Considera que el número de lesiones se podría disminuir con un programa de fortalecimiento y propiocepción, así como el uso de tobilleras especiales; si se seleccionan apropiadamente las modalidades terapéuticas y la rehabilitación, se disminuye el tiempo de recuperación. Considerando que las personas no deportistas requieren también de un tratamiento acelerado, que disminuya la incapacidad y las complicaciones encaminadas a mejorar la calidad de vida.

Aunque las lesiones futbolísticas masculinas han sido objeto de diversas investigaciones, existen pocos estudios dedicados a las lesiones femeninas.

De acuerdo a la FIFA¹⁰ (la Federación Internacional de Asociaciones de Fútbol) en la actualidad existen 21 millones de mujeres registradas como futbolistas profesionales. Aunque diversos estudios habían señalado que estas deportistas registraban más problemas en la rodilla y en el ligamento cruzado anterior que los varones, el último trabajo al respecto, publicado en 'British Journal of Sports Medicine'¹¹, indica que, en general, las mujeres que juegan al fútbol se lesionan menos que los hombres.

Lantigua, comenta:

"Unos investigadores de Estados Unidos han examinado a 202 jugadoras pertenecientes a ocho equipos distintos durante dos temporadas (2001-2003) de la liga de fútbol femenino de EEUU. En este tiempo detectaron un total de 173 lesiones en 110 de las futbolistas, lo que significa que el 55% de las jugadoras profesionales sufrió algún percance durante los partidos. En cuanto a los tipos de lesión, el estudio recoge que las torceduras (30,7%), los esguinces (19,1%), las contusiones (16,2%) y las fracturas (11,6%) son las más comunes y que las rodillas (31,8%) y la cabeza (10,9%) son las partes del cuerpo que más sufren los percances de este deporte, seguidas de los tobillos y los pies (con el 9,3% de las lesiones respectivamente). El 60% de las lesiones producidas en el campo de fútbol afecta a las extremidades inferiores".¹²

⁹Rodríguez María Cristina (2002). *Manejo conservador de los esguinces de tobillo*. Monterrey, México. En: Rev. Fac. Med. UNAM. Vol.45 N°6. Con acceso en: www.ejournal.unam.mx/revfacmed/no45-6/RFM45602.pdf

¹⁰http://es.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/01/45/25/72/femalfootballplayerbooklet_es_web.pdf

¹¹Hewett, T y cols (2004). Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in female Athletes. *The American Journal of Sports medicine* 33:492-501
<http://ajs.sagepub.com/cgi/content/full/33/4/492>

¹²Lantigua, I. (2005). *Las mujeres futbolistas sufren menos lesiones que los hombres*. En: <http://www.elmundosalud.elmundo.es/>.

Uno de los detalles más llamativos es que dicho estudio es el primero que se realiza en mujeres futbolistas, en donde las profesionales sufren más lesión debido a la presión a la que son sometidas. Si bien es cierto tradicionalmente el fútbol es considerado como deporte masculino, la realidad nos demuestra todo lo contrario, ya que cada vez son más las mujeres que incursionan en el deporte considerado rey.

El artículo de Raúl Garrido¹³ analiza las características epidemiológicas de las lesiones deportivas en las mujeres que acuden al servicio de urgencias. De acuerdo a este estudio las lesiones en su mayoría se producen en deportes de componente dinámico alto y estático alto. Las lesiones más frecuentes son las contusiones (33%), seguido de las lesiones ligamentosas con un 30%, encontrándose en tercer lugar a las musculares con un 13%. Las lesiones más frecuentes se localizan en los miembros inferiores con un 58% de las mismas, seguida de las de los miembros superiores con un 33%. El 90% de las lesiones deportivas se podrían clasificar como leves.

¹³Garrido Chamorro Raúl, González Lorenzo Marta, Pérez San Roque Juan, Castello Carbonell Cristina (2005) *Atención urgente de las lesiones deportivas en mujeres*. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 85, > <http://www.efdeportes.com/efd85/lesiones.htm>

CAPÍTULO I



**Anatomía del complejo
del tobillo y pie**

Los pies son la parte “terminal” de un verdadero “complejo anatómico” de sustentación de todo el cuerpo. Su anatomía y fisiología están condicionadas a mantener erguido el cuerpo y desplazarlo en sus diferentes movimientos, incluyendo las piernas en su extremo inferior que en una sincronía funcional, trabajan de manera conjunta para que la dinámica funcione.

Por esa razón, no podemos dejar de mencionar los tobillos que son los que complementan la función de los pies para que estos puedan ejecutar su parte funcional con éxito.

La articulación del tobillo asegura la transmisión de las fuerzas ejercidas sobre el miembro inferior en posición vertical y durante la locomoción.

Así, el tobillo formado por la tibia, el peroné y el astrágalo permiten que los pies puedan girar hacia adelante y hacia atrás. El peroné y la tibia forman una especie de bóveda que encaja en la cúpula del astrágalo, permitiendo la realización de movimientos de giro tanto hacia adelante como hacia atrás, llamados movimientos de flexo-extensión.

El astrágalo que se apoya sobre el hueso calcáneo forma la articulación subastragalina encargada de soportar la transmisión de fuerzas comandando a su vez los movimientos de estabilidad. Además, el astrágalo se articula con el cuboides y el escafoides en la parte externa e interna del pie.

La articulación del tobillo, o tibio-tarsiana. Es una articulación del tipo tróclea (una de las superficies tiene forma de polea, se compara su función con la de una bisagra, presenta un movimiento uniaxial transversal)

Las superficies articulares que entran en relación en esta articulación son las siguientes:

- Por un lado la tibia y el peroné íntimamente unidos por su extremo inferior, formando una muesca representada por los maléolos y la cara inferior de la epífisis tibial,
- por otra parte, la cara superior del astrágalo que forma una especie de polea que se desliza sobre la tibia mientras sus dos caras laterales corresponden con la cara externa del maléolo tibial y con la interna del maléolo peroneo.

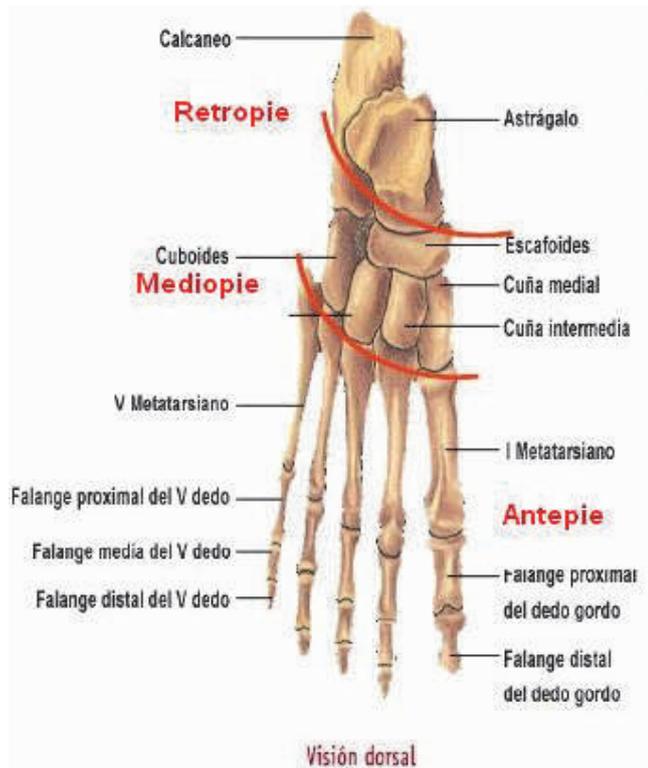
El pie posee dos funciones importantes, una es la de apoyo y la otra es de propulsión es una estructura relativamente rígida; está conformado por veintiséis huesos, que incluyen catorce falanges, cinco metatarsianos y siete tarsianos.

El pie puede dividirse *en tres segmentos funcionales*:

- **Uno posterior**, que alberga el astrágalo y el calcáneo;
- **El segmento medio**, que incluye los cinco huesos del tarso (los tres cuneiformes, el escafoides y el cuboides);

- **El segmento anterior**, que consiste en los cinco metatarsianos y catorce falanges (cabe señalar que al dedo pulgar solo tiene dos falanges y no tres como todos los demás).

Fig. 1: Huesos del pie y división de sus tres segmentos



Fuente:¹⁴

- **El segmento posterior** contiene el astrágalo interpuesto entre los huesos de la pierna por arriba, el calcáneo, por abajo y atrás y el escafoides por delante. Es el único hueso del tarso que no presenta inserciones musculares. Se distingue un cuerpo voluminoso, un cuello estrechado y una cabeza dirigida adelante hacia el escafoides.

En este sector también se encuentra el calcáneo, es el más voluminoso de los huesos del tarso, se aplica al suelo por su parte posteroinferior. Se articula en su parte superior con el astrágalo y adelante con el cuboides. Es alargado de adelante hacia atrás con una fuerte saliente medial.

- **El segmento central o tarso anterior** está compuesto por el cuboides que se articula posteriormente con el calcáneo, en su parte media con el escafoides y el cuneiforme lateral (3ª cuña); y por delante con el 4 y 5 metatarsiano.

El escafoides o navicular por atrás se articula con la cabeza del astrágalo y por delante con las tres cuñas o cuneiformes, aplastado en sentido anteroposterior, no llega tan adelante como el cuboides.

Las cuñas o cuneiformes designadas así por tener forma de cuñas con base dorsal y vértice plantar situados entre el escafoides, cuboides y los cuatro primeros metatarsianos.

¹⁴ http://www.anatomia.tripod.com/atlas/huesos_del_pie.htm

De esta forma contribuye a dar a los esqueletos tarsianos y metatarsianos su aspecto cóncavo abajo y medialmente. Todos los huesos del tarso son cortos.

- **El segmento anterior o metatarso** constituye el esqueleto del antepié y está ubicado entre el segmento central y los dedos. Existen cinco metatarsianos que están numerados del 1 al 5 yendo de medial a lateral. Todos son huesos largos con una diáfisis y dos epífisis.

Luego tenemos a las falanges de los dedos de pie, estos son huesos muy cortos, especialmente el último. Cada dedo del pie excepto el primero posee tres falanges: proximal, media y distal (1º, 2º y 3º falange). Reciben las inserciones de numerosos tendones que aseguran los movimientos de flexión dorsal y plantar.

Finalmente los huesos sesamoideos que se encuentran en la cara plantar de la primera articulación metatarsofalangica en número de dos. Estos dos huesos son ovalados y alargados de anterior a posterior. El medial es más voluminoso que el lateral.

Es importante describir las articulaciones de los pies, la dividiremos en tres grupos:

- I) Las articulaciones tarsianas,
- II) las articulaciones tarsometatarsianas (de Lisfranc);
- III) las articulaciones de los metatarsianos y de las falanges.

I) Con respecto a las tarsianas comprenden las articulaciones:

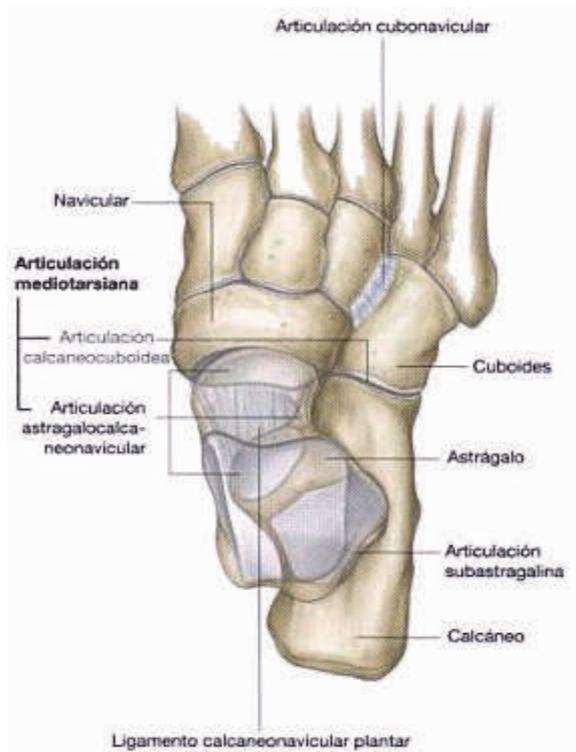
- **Astragalocalcanea o subastragalina**: Une la cara inferior del astrágalo con la cara superior del calcáneo. Es una articulación sinovial del tipo trocoide. Para algunos autores es artrodia. Los medios de unión son una capsula que se dispone alrededor de las superficies articulares y tres ligamentos, los cuales son, el ligamento calcaneoastragalino interoseo con su haz posterior y anterior, el ligamento calcaneoastragalino lateral y el ligamento posterior.

- **Mediotarsiana o de Chopart** comprende dos articulaciones, una lateral, calcaneocuboidea la cual es un encaje reciproco y otra medial, astragaloescafoidea que se trata de una articulación de tipo enartrosis. Los medios de unión son el ligamento astragaloescafoideo superior, ligamento calcaneoescafoideo inferior, ligamento calcaneocuboideo plantar y ligamento en Y de Chopart.

- **Intertarsianas anteriores** que abarcan la articulación escafo-cuboidea con sus ligamentos escafo-cuboideo dorsal, plantar e interoseo; la articulación escafo-cuneales con sus ligamentos dorsales y plantares; la articulación intercuneales con sus ligamentos dorsales plantar e interoseo; la articulación cuboideocuneal con sus ligamentos dorsales, plantar e interóseo.

Todas estas articulaciones son superficiales en la cara dorsal y profunda en la cara plantar del pie y son todas artrodiias.

Fig. 2: Articulaciones Intertarsianas



Fuente: ¹⁵

II) La articulación tarsometatarsianas o de Lisfranc, une el cuboide y las tres cuñas con los metatarsianos los medios de unión son los ligamentos interóseos (que se distinguen tres: medial, es el más fuerte e importante; medio y lateral), ligamentos dorsales y plantares. Estas articulaciones son artrodiias.

III) Por último señalaremos las articulaciones de los metatarsianos y de las falanges las cuales se dividen en articulaciones:

- Intermetatarsianas, con sus ligamentos dorsales, plantares e interóseos y son artrodiias.
- Metatarsofalángicas, son articulaciones del tipo cóndiloartrosis y sus medios de unión son los ligamentos colaterales y el ligamento transverso del metatarso.
- Interfalángicas son del tipo trocleares y están reforzadas por dos ligamentos laterales.

Asimismo, las articulaciones necesitan de ciertas ligaduras que eviten el desplazamiento de los huesos y permitiendo movimientos en concreto. Los **ligamentos** son *estructuras fibroelásticas* muy resistentes que refuerzan las cápsulas articulares,

¹⁵ Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell, Gray Anatomía para estudiantes, Madrid España, Elseviere, 2007, P. 565.

permitiendo una óptima congruencia y unión de los huesos en la articulación durante la carga o sobre-esfuerzo del pie.

Los ligamentos que componen al tobillo y pie poseen la vital tarea de tratar de mantener la forma de arco. Estos ligamentos unen entre sí los 26 huesos que forman el pie. El arco longitudinal es mantenido en su posición principal por los ligamentos plantares: el ligamento plantar largo, el ligamento calcaneocuboide plantar y el ligamento calcaneoescafoideo plantar.

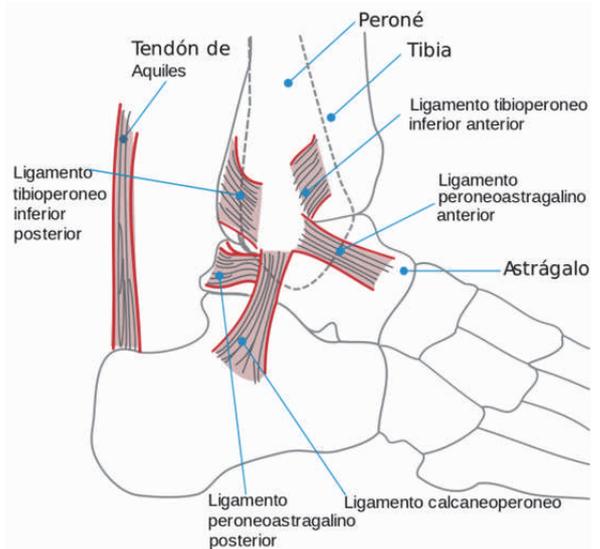
- **Ligamento interóseo:** Va de la cara interna de la tibia a la cara interna del peroné. Este último sube durante la dorsiflexión, haciendo casi horizontales las fibras de este ligamento.

- **Ligamento lateral del tobillo:** Formado por tres fascículos llamados ligamento tibioperoneoastragalino anterior, que va del cuellodel astrágalo a la punta del maléolo externo; ligamento peroneocalcaneo, que va la de tuberosidad externa del calcáneo a la punto del maléolo externo; y ligamento peroneoastragalino posterior, que va desde el cuerpo del astrágalo a las punto del maléolo externo. Los ligamentos peroneoastragalino posterior y peroneocalcaneo son los que más frecuentemente se lesionan en el esguince de tobillo (generalmente en una inversión máxima con flexión plantar, donde el tobillo es más inestable).

- **Ligamento deltoideo:** Va desde el maléolo interno hasta el escafoides, el sustentáculo tali y la cara posterior del astrágalo. Se divide en cuatro ligamentos; ligamento tibioescafoideo, tibioastragalino anterior, tibioalcaneo, y tibioastragalino posterior. Es tanta la resistencia de este ligamento que la eversión máxima fractura el maléolo antes de lesionar el ligamento.

- **Ligamento interóseo astragalocalcaneo:** Une al calcáneo con el astrágalo, va por el seno del tarso y forma dos ramas divergentes que se separan en parte anterior y posterior de la articulación astragalocalcaneas. En su extremo externo se observa un delgado fascículo fibroso (ligamento astragalocalcaneo externo), que se inserta en dos pequeños tubérculos situados uno frente al otro en el astrágalo y en el calcáneo respectivamente. Este fuerte fascículo permite la rotación hasta cierto punto. El ligamento interóseo

Fig. 3: Ligamentos del tobillo

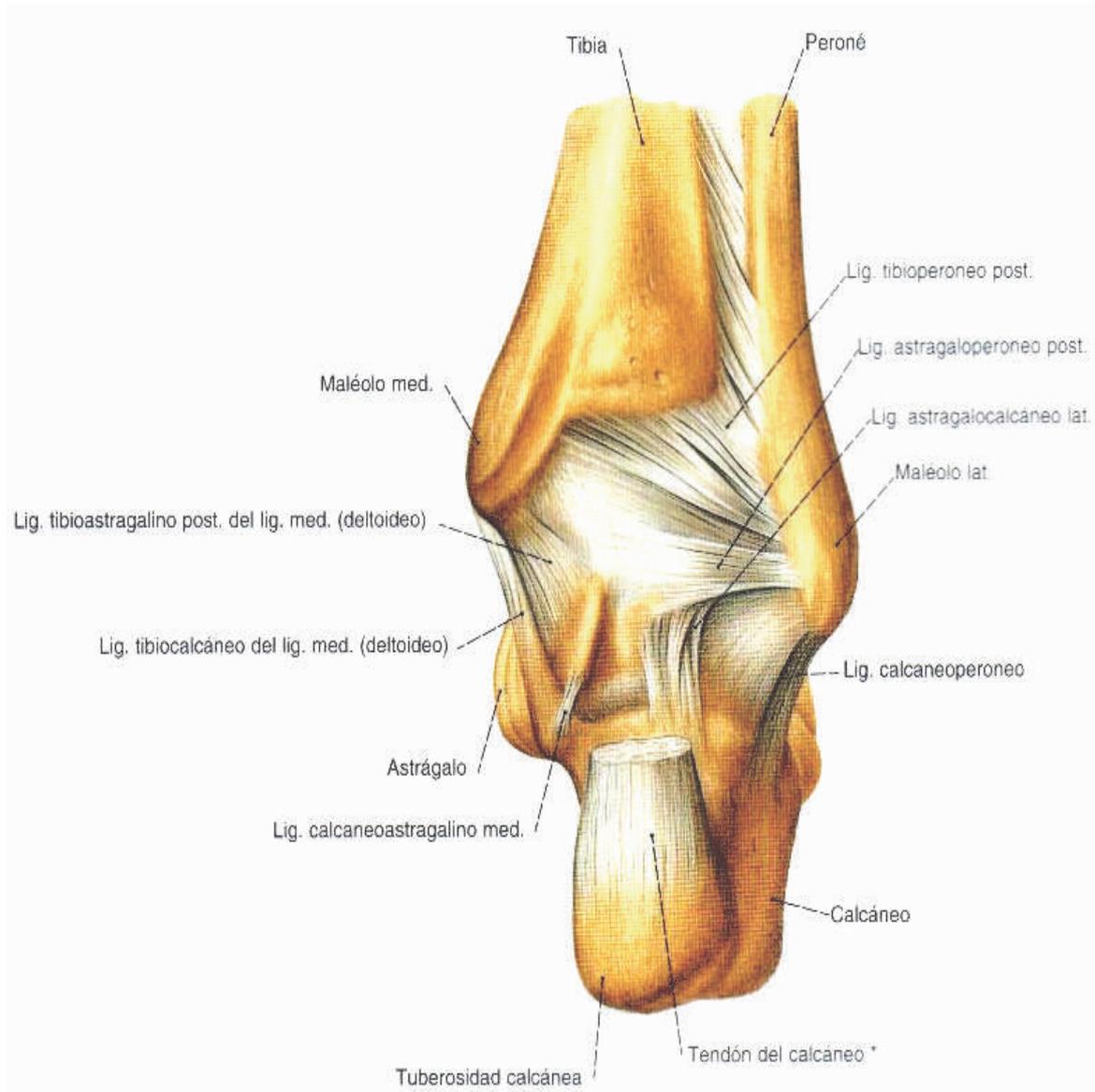


Fuente¹⁶

¹⁶<http://es.wikipedia.org/wiki/Tobillo>

astragalocalcaneo se tensa en la inversión del pie y se relaja en la eversión, porque está ubicado perpendicularmente al eje del movimiento astragalino y la mayor parte de él están fuera de dicho eje. La acción de estos ligamentos aumenta la estabilidad en el pie supinado. Este ligamento es palpable por delante del maléolo externo, en el seno del tarso.

Fig. 4: Visión posterior de las articulaciones del pie con ligamentos y tendones



Fuente¹⁷

¹⁷LifeART. (1997) *Súperanatomía de 3D*. 1.TechPool Studios, Inc. Cleveland, OH. En: <http://www.fotosearch.com/LIF121/3d105005/>

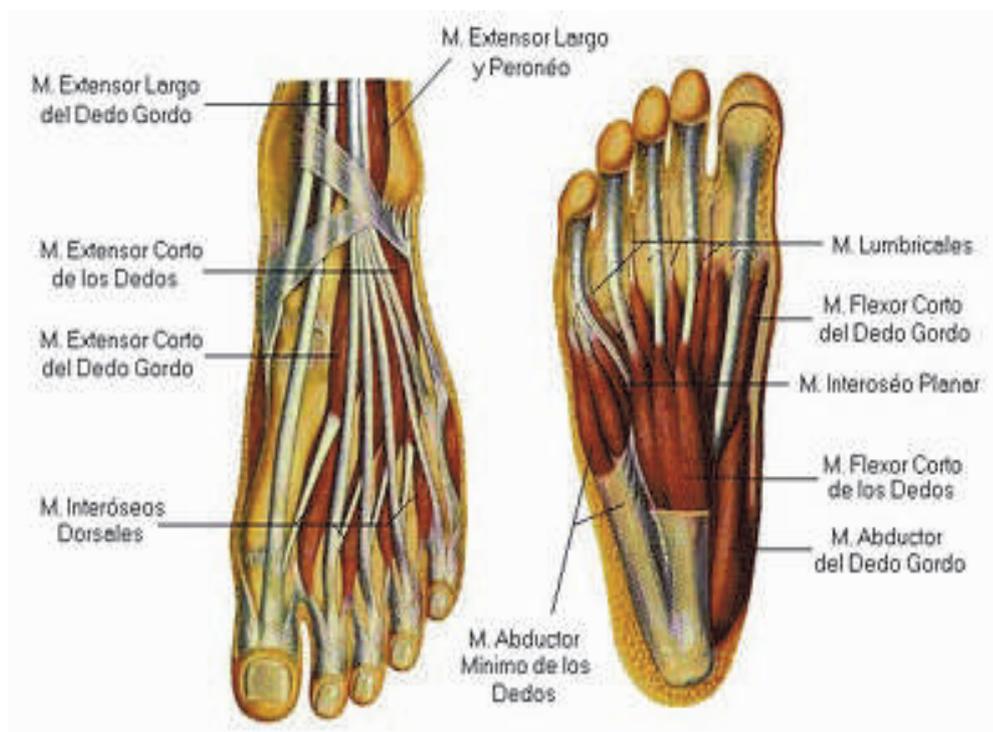
Los músculos del pie se reparten en dos regiones: músculos de la región dorsal y músculos de la región plantar.

Cuadro N° 1: Músculos del dorso del pie

Músculos	Origen	Inserción	Función	Inervación
Extensor corto de los dedos	Superficie dorsal y lateral del calcáneo	Aponeurosis dorsal de los dedos intermedios (tres tendones finos)	Extensión de los dedos (flexión dorsal) inclina lateralmente	Nervio peroneo profundo
Extensor corto del dedo gordo	Superficie dorsal del calcáneo	Falange proximal del dedo gordo	Idem	Idem

Fuente¹⁸

Fig. 5: Músculos del dorso y de la planta del pie



Fuente¹⁹

¹⁸ Cuadro de elaboración propia basado en: Sobotta (2006) *Atlas de Anatomía humana. Tronco vísceras y miembro inferior*. Madrid. Editorial Panamericana. 20° edición

¹⁹ http://www.puntofape.com/anatomia-funcional-del-pie-12560/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+PuntoFape+%28Punto+Fape%29

La cara plantar se dividen en tres regiones, interna formado por los músculos del dedo gordo. Externa formada por los músculos del dedo pequeño. Una región media que tiene un músculo común a los cuatro últimos dedos, el flexor, corto plantar, un músculo accesorio, los lumbricales y los interóseos.

Cuadro Nº 2: Músculos del dedo gordo (eminencia plantar medial)

Músculo	Origen	Inserción	Función	Inervación:
Separador del dedo gordo	Tubérculo medial de la tuberosidad calcánea y aponeurosis plantar	Falange proximal del dedo gordo	Separación, flexión del dedo gordo, y sobre todo contracción activa de la bóveda longitudinal del pie	Nervio plantar medial
Flexor corto del dedo gordo	Superficie plantar de la cuña medial, intermedia y lateral, ligamento plantar largo	Dos cabezas en los dos huesos sesamoideos y falange proximal del dedo gordo		Nervio plantar medial
Aproximador del dedo gordo. Porción oblicua Porción transversal	Superficie plantar de la cuña lateral y lig. Plantar largo Cápsula articular de las articulaciones metatarsofalángicas del 3º a 5º dedos	Hueso sesamoideo lateral y falange proximal del dedo gordo	Separación, flexión del dedo gordo; contracción activa de la bóveda del pie	Nervio plantar lateral

Cuadro Nº 3: Músculos del dedo pequeño (eminencia plantar lateral)

Músculo	Origen	Inserción	Función	Inervación
Separador del dedo pequeño	Tubérculo lateral de la tuberosidad calcánea y aponeurosis plantar, además (porción profunda) tubérculo medial de la tuberosidad calcánea.	Borde lateral de la falange proximal del dedo pequeño (tuberosidad del V metatarsiano)		Nervio. plantar lateral
Flexor corto del dedo pequeño	Porción anterior del lig. Plantar largo, base del V metatarsiano; vaina tendinosa del peroneo largo.	Falange proximal de dedo pequeño.	Separación, flexión, oposición del dedo pequeño y, sobre todo, contracción activa de la bóveda del pie.	Nervio. plantar medial
Oponente del dedo pequeño		Borde lateral del V metatarsiano		N. plantar medial

Fuente²⁰

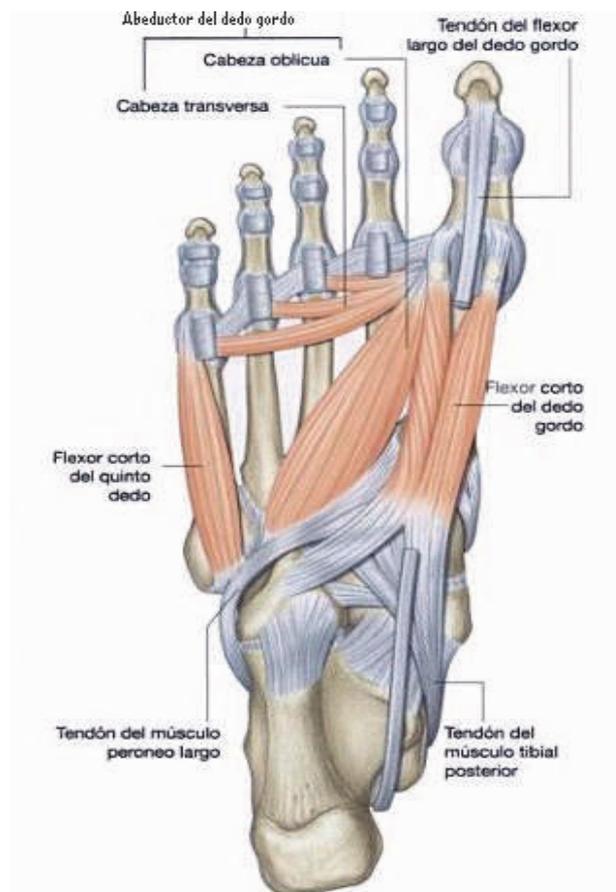
²⁰ Ibíd. 18

Cuadro N° 4 : Músculos intermedios de la planta del pie (eminencia plantar media)

Nombre	Origen	Inserción	Función	Inervación
Flexor corto de los dedos	Tubérculo medial de la tuberosidad calcánea y aponeurosis plantar (porción principal medial)	Cuatro tendones finos, perforados por los tendones del flexor largo de los dedos, que se extienden hasta las falanges medias del 2° a 4° dedos.	Flexiona las falanges proximal y media del 2° al 4° dedos	N. plantar medial
Cuadrado plantar, flexor accesorio	Dos porciones de las superficies plantares del calcáneo y del lig. Plantar largo	Borde lateral del tendón del flexor largo de los dedos (antes de su división)	Ayuda al flexor largo de los dedos y corrige su movimiento de tracción oblicua	N. plantar lateral

Fuente²¹

Fig. 6: Músculos de la planta del pie



Fuente²²

²¹ Ibíd. 18.

²²Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell (2006), Gray Anatomía para estudiantes, Madrid España, Elseviere.p. 577.

Los lubricales son cuatro pequeños situados en los ángulos que forman los cuatro tendones terminales del flexor largo de los dedos.

Cuadro N° 5: Músculos lubricales del pie

Músculos	Origen	Inserción	Función	Inervación
Lubricales del pie	Desde la cara medial de los tendones del flexor largo de los dedos; el primer lumbrical tiene una sola porción, y los demás, dos.	Cara medial de las falanges proximales del 2° a 5° dedo; a veces, se irradia a la aponeurosis extensoras correspondientes.	Flexión de la articulación metatarso falangica y posible extensión de las articulaciones interfalángicas.	N. plantares media (I) y laterales (II, III)

Fuente²³

Los músculos Interóseos ocupan los espacios situados entre los metatarsianos, son un total de siete: cuatro dorsales y tres plantares.

Cuadro N° 6 Músculos Interóseos del pie

Músculos	Origen	Inserción	Función	Inervación
Interóseos dorsales I-IV	Dos porciones, cada una de las caras laterales opuestas de los huesos metatarsianos.	Bases de la II-v falange proximal e irradiación a la aponeurosis extensora de los correspondientes dedos	Flexión de las articulaciones metatarsofalángicas y separación lateral del 2° a 4° dedos y medial del 2°, extensión de las articulaciones interfalángicas.	N. plantar lateral
Interóseos plantares I-III	Caras mediales de los huesos metatarsianos del III-V hueso metatarsiano.	Caras mediales de la base de la III-V falange proximal e irradiación en las aponeurosis extensoras de los dedos correspondientes.	Flexión de las articulaciones metatarsofalángicas y aponeurosis medial del 3° a 5° dedos, extensión del resto de las articulaciones interfalángicas.	N. plantar lateral

Fuente²⁴

²³ En base a Sobotta **Atlas de Anatomía humana. Tronco vísceras y miembro inferior**. Madrid. Editorial Panamericana. 20° edición

²⁴ *Ibíd.* 18

CAPÍTULO II



**Biomecánica
del tobillo y pie**

Cinemática de la articulación (tobillo-pie)

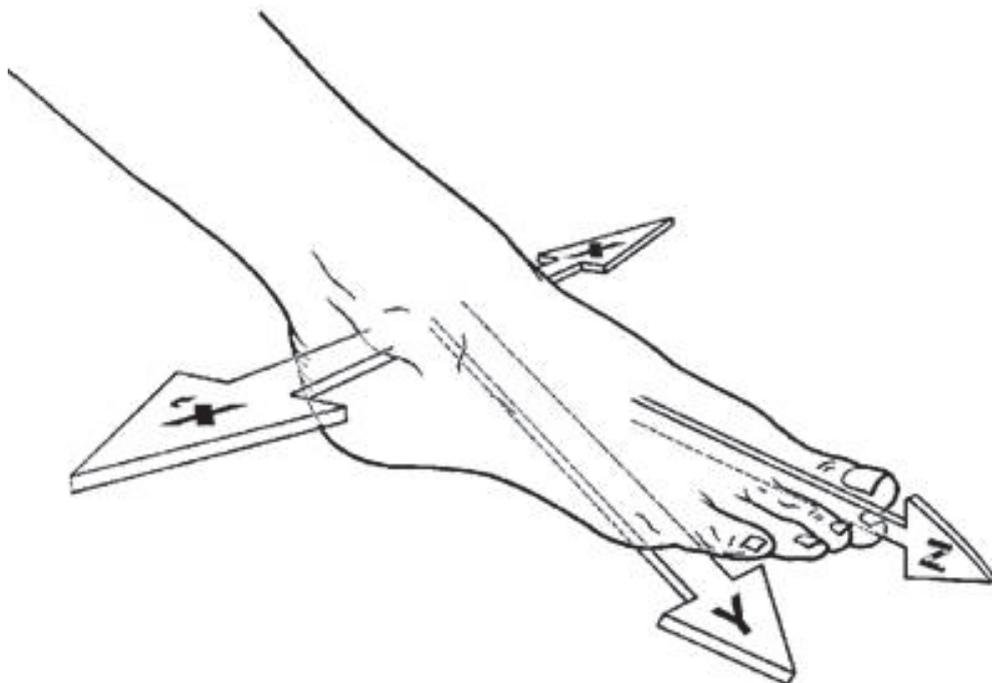
El pie posee un conjunto de articulaciones que le permiten el movimiento en los 3 planos del espacio. A través de un eje bimaleolar y con el astrágalo colaborando con los huesos del pie, el tobillo puede realizar movimientos de *flexión/extensión* (flexión dorsal/flexión plantar)

Colaborando el astrágalo con los huesos de la pierna se consiguen movimientos combinados que son la *inversión* (aproximación + rotación interna + flexión plantar) y la *eversión* (separación + rotación externa + flexión dorsal)

Este conjunto de articulaciones, poseen las funciones que una sola articulación de 3 grados de libertad. Esto permite adaptar la bóveda plantar a todas las direcciones de un terreno accidentado. Los 3 ejes principales de movimiento son los siguientes:

- La flexo-extensión tienen lugar en el plano sagital
- La abducción –aducción tiene lugar en el plano sagital, alrededor del eje horizontal (eje Z)
- La inversión –eversión se realiza en el plano frontal

Fig. 7: Ejes de movimiento del pie



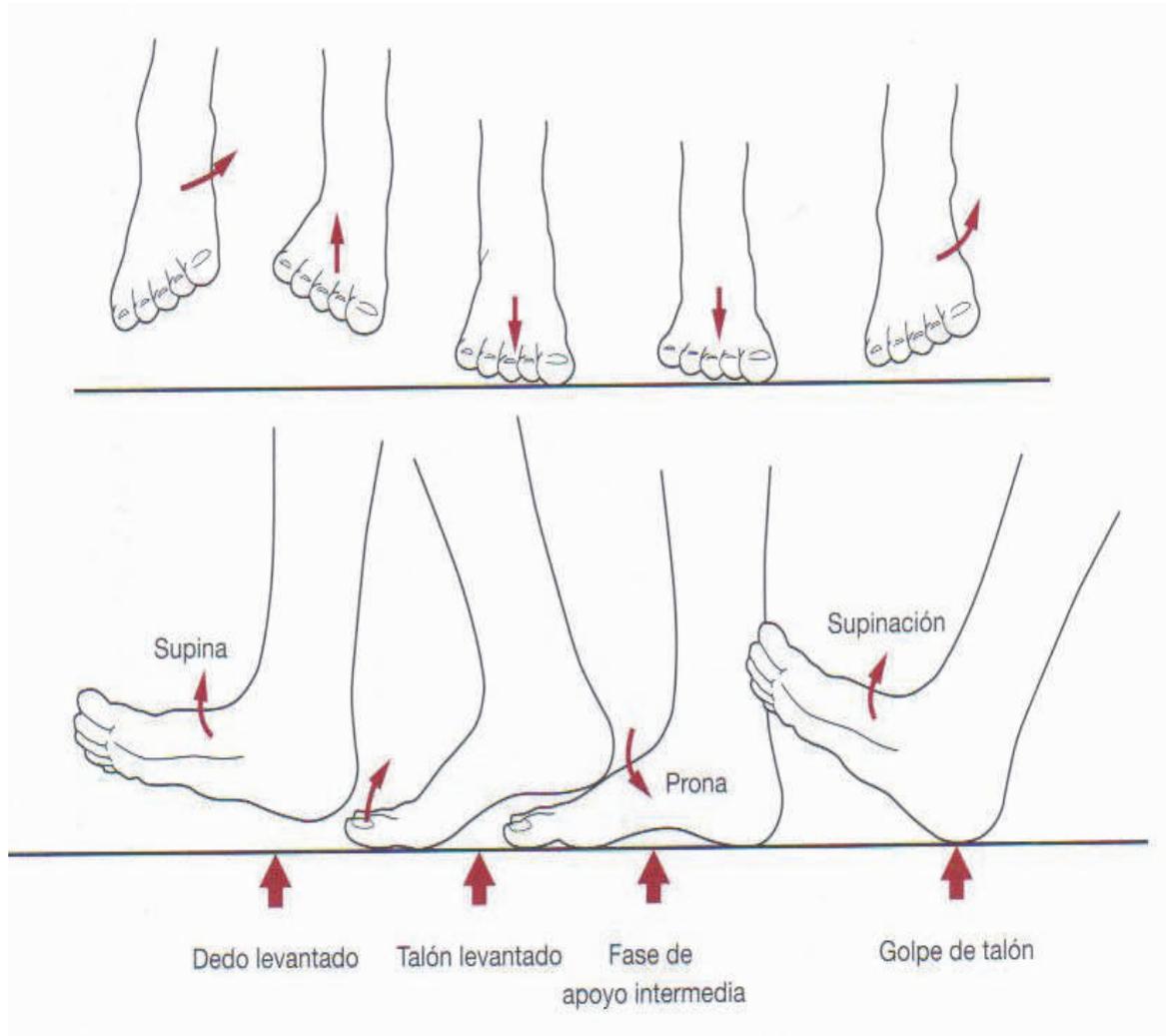
Fuente²⁵

²⁵Kapandji A.I. *Fisiología articular; Miembro Inferior*. Editorial Panamericana. 5ª edición pág 160-161.

Desde un punto de vista funcional podemos agrupar las articulaciones en 2 grandes grupos:

- 1. Articulaciones de acomodación**, que tienen como misión amortiguar el choque del pie con el suelo y adaptarlo a las irregularidades del terreno. Son las articulaciones del tarso y tarsometatarsianas.
- 2. Articulaciones de movimiento**. Su función es principalmente dinámica y son fundamentales para la marcha. Son la del tobillo y las de los dedos.

Fig. 8: Supinación y Pronación del pie y tobillo durante la marcha



Fuente:²⁶

1. Articulaciones de acomodación

Articulaciones subastragalina y de Chopart. Su acción se ejerce conjuntamente, por lo cual las estudiamos en el mismo apartado.

²⁶Cailliet René (2005). *Anatomía Funcional Biomecánica*. Editorial: Marban. Edición: 1ª

La subastragalina se halla formada, a su vez, por 2 articulaciones: una posteroexterna y otra anterointerna. Ambas tienen una sección irregularmente esférica, pero con la particularidad de que, en la posterior, la parte convexa se encuentra en la carilla inferior (calcánea), mientras que la anterior se encuentra en la superior (astragalina).

Además de la cápsula articular, ambas subastragalinas se hallan unidas por una serie de formaciones ligamentosas: en la parte externa, en el seno propiamente dicho, se encuentran unas fibras muy laxas, la retináculo. Más hacia dentro, hallamos el ligamento cervical, que impide la inversión del pie. Hacia la parte interna, ya en el canal del tarso, se encuentra el potente ligamento interóseo astragalocalcáneo.

La articulación de Chopart se halla formada, en la parte externa, por la superficie articular anterior del calcáneo y la posterior del cuboides. Ambos huesos se encuentran unidos por el potente ligamento calcaneocuboideo inferior, que, con sus 2 fascículos, estabiliza el denominado pie calcáneo o pie de apoyo.

Por la parte interna se halla formado por la cara articular anterior de la cabeza del astrágalo, de forma esférica, y por la carilla articular posterior del escafoides, de forma cóncava. Esta última ve ampliada su superficie articular en la parte inferior por el ligamento calcaneoescafoideo plantar o ligamento en hamaca, que constituye un importante soporte plantar para la cabeza del astrágalo e impide su caída. En la parte interna y plantar se encuentra también el fascículo directo del tendón tibial posterior que, al insertarse en el tubérculo del escafoides, contribuye a estabilizar la cabeza del astrágalo en posición. La lesión de estas estructuras provoca la caída de la cabeza del astrágalo lo que da lugar a la formación de un pie planovalgo característico de esta enfermedad. En la parte externa de la cabeza del astrágalo se halla el ligamento en Y de la articulación de Chopart, el cual está formado por 2 fascículos de origen común en la porción dorsal de la apófisis mayor del calcáneo; el interno se dirige al escafoides, y el externo, al cuboides, manteniendo la estabilidad de la articulación.

Los movimientos de la articulación subastragalina se realizan en torno al eje de Henke, que penetra por la cara superointerna del cuello del astrágalo, pasa a través del seno del tarso y sale por la parte posteroexterna del calcáneo. Forma un ángulo de 16° con el plano longitudinal y de 42° con el transversal.

Los movimientos de la articulación de Chopart se realizan alrededor de 2 ejes. El longitudinal forma un ángulo de 15° con el plano horizontal y de 9° con el plano sagital, se dirige de arriba abajo, de delante a detrás y de dentro a fuera. A través de él se realizan los movimientos de abducción-aducción. El segundo eje es oblicuo y se dirige de arriba abajo, de dentro a fuera y de delante a atrás formando un ángulo de 52° con el plano horizontal y de 57° con el plano sagital. Alrededor de este eje se realizan los movimientos de flexión y extensión del medio pie.

Con el astrágalo fijo, el calcáneo realiza 4 movimientos:

- a) descenso de la porción anterior, en flexión, colocándose en equino;**
- b) desplazamiento hacia dentro en aducción, colocándose en varo;**
- c) gira hacia dentro, haciendo que su cara plantar mire hacia dentro y colocándose en supinación,**
- d) movimiento de deslizamiento hacia atrás del calcáneo, de forma que la extremidad anterior de éste queda en una situación más posterior a la del astrágalo.**

Este conjunto de movimientos constituye **la inversión del pie**, que alcanza los 30°. En la eversión, que alcanza los 10°, los movimientos se hacen en sentido contrario, de manera que el calcáneo se coloca en talo, en valgo, en pronación y hacia adelante del astrágalo.

En la zona mediotarsiana estos movimientos son ampliados de forma que en la inversión:

a) el escafoides se desplaza hacia dentro de la cara astragalina y realiza un ligero movimiento de supinación,

b) el cuboides sigue al escafoides y se desliza hacia dentro del calcáneo, al mismo tiempo que supina.

En la eversión se efectúan los mismos movimientos en sentido contrario.

Debemos hacer 3 importantes observaciones:

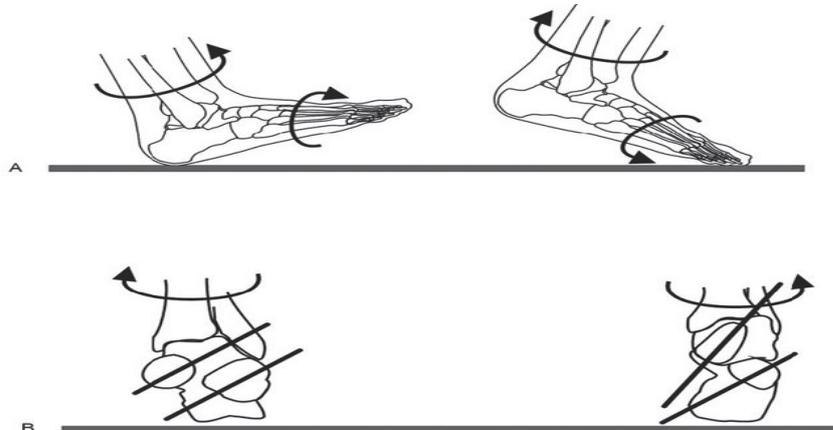
1. Estos movimientos siempre se realizan conjuntamente. No hay posibilidad de flexoextensión de la subastragalina si al mismo tiempo no se realizan todos los demás movimientos. Por ello, en la anquilosis del tobillo, en que se fuerza la flexión plantar de la subastragalina, el pie se va deformando en varo.

2. Calcáneo, escafoides y cuboides permanecen solidarios. Existe un movimiento conjunto de todos estos huesos en torno al astrágalo. Por esto, en las luxaciones traumáticas de la subastragalina existe un desplazamiento total del pie, por debajo y por delante del astrágalo. En el pie zambo, las mismas formaciones efectúan un movimiento de inversión que vuelve paralelos los ejes de astrágalo y calcáneo; a la inversa de lo que ocurre en el pie plano, en que aumenta la divergencia de los mismos ejes.

3. Las articulaciones del tobillo, subastragalina y de Chopart, trabajan de forma conjunta. Se puede comparar la articulación subastragalina con una bisagra que conecta un elemento vertical (la pierna) con uno horizontal (el pie). La rotación interna de la pierna se acompaña de una eversión del pie, y la rotación externa, de una inversión.

Durante la marcha en el momento de contacto del talón con el suelo (fig. 6), la tibia realiza un movimiento de rotación interna, el tobillo efectúa una flexión plantar y el retropié se coloca en valgo. En esta posición los ejes en el plano frontal de la articulación astragaloescafoidea y calcaneocuboidea se encuentran en posición paralela, lo que permite libertad de movimiento en su interior.

Figura 9: Rotaciones del tobillo y pie durante la marcha, visión sagital (A) y visión frontal (B).



Fuente:²⁷

Esta flexibilidad que adquiere el pie sirve para amortiguar el impacto del pie con el suelo y la adaptación al terreno. En el momento de iniciar el despegue la tibia realiza una rotación externa, y por acción del tríceps sural y del tibial posterior el tobillo realiza una flexión plantar y el retropié se sitúa en varo. En esta posición los ejes de las articulaciones astragaloescafoidea y calcaneocuboidea se hacen divergentes y queda bloqueada la articulación mediotarsiana. En esta situación el pie adquiere una rigidez que le permite soportar todo el peso del cuerpo sobre el antepié.

Articulaciones entre los huesos del tarso anterior. Corresponden al grupo de las artrodias, tienen muy poca movilidad sólo algún movimiento de deslizamiento y su función es de mera adaptación.

Articulación de Lisfranc. Su misión es la de adaptación al suelo del apoyo metatarsal. De Doncker y Kowalski²⁸ han hecho una cuidadosa revisión de la fisiología de la articulación de Lisfranc. Estos autores consideran 3 articulaciones tarsometatarsianas:

- a) interna, formada por la primera cuña y el primer metatarsiano;
- b) media, formada por 2 cuñas y los 2 metatarsianos centrales,
- c) externa, constituida por el cuboides y los 2 metatarsianos externos.

La posibilidad de movimiento en la articulación de Lisfranc media es mucho más limitada que la de las articulaciones de Lisfranc laterales. La central sería prácticamente rígida, en tanto que la externa y la interna tendrían una amplia movilidad hacia abajo y hacia dentro. La central actúa como el cuerpo de un pájaro; las laterales, como las alas. Estas últimas tendrían un efecto estabilizador. El primer metatarsiano y los 2 últimos se dirigen hacia abajo cuando levantamos el pie del suelo, mientras que se colocan en el plano

²⁷Viladot Voegeli A (2003). *Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie*. RevEspReumatol2003;30(9):469-77 p.474

²⁸De Doncker E, Kowalski. Le pied normal et pathologique. Acta OrthopBelg 1970; 36: 386.

horizontal cuando se carga el pie. Por esto, con el pie en descarga bajan más el primero y el quinto metatarsianos, apareciendo el arco trasverso, cosa que no ocurre con la bipedestación.

2. Articulaciones de movimiento

Como ya se ha dicho, son las del tobillo y metatarsofalángicas de los dedos

Biomecánicamente la articulación tibiotalar o del tobillo es una *tróclea*, cuyo significado es que únicamente posee un grado de libertad. El movimiento principal, tiene lugar en el plano longitudinal y que es el de flexión plantar y dorsal del pie. Comúnmente se acepta que hay unos 15-20° de dorsiflexión y unos 40-50° de flexión plantar.

Este hecho condiciona los movimientos de la pierna en el plano sagital. Es indispensable para la marcha. Al tener que soportar el peso en su totalidad en el apoyo monopodal, se trata de una articulación cerrada, en la cual su cartílago hialino sufre considerables fuerzas de compresión durante la marcha, carrera salto etc.

El centro de giro de este movimiento de flexoextensión se encuentra en el astrágalo. En flexión dorsal máxima existe el máximo contacto entre las superficies articulares y la articulación está bloqueada. Al iniciarse la flexión plantar existe una descompresión de la articulación y se produce el deslizamiento.

Hay que resaltar la perfecta congruencia que existe entre la tróclea y la mortaja tibioperonea; esta última cubre un ángulo de unos 65°, más de la mitad de la superficie de la tróclea. Si pensamos que durante la marcha normal, en el período de apoyo de la extremidad, el arco de movimiento es sólo de unos 25°, el conjunto explica la poca incidencia de artrosis que presentan los tobillos normales.

Este movimiento de flexoextensión viene guiado por los maléolos y por los ligamentos laterales, externos e internos.

Los maléolos, se encuentran perfectamente articulados con el astrágalo en todo el recorrido articular, lo cual impide la existencia de movimientos de lateralidad del astrágalo dentro de la mortaja.

Es una troclear artrosis apoyada por una mortaja estructuralmente fuerte y por:

-los ligamentos colaterales medial (DELTOIDEO) en la parte interna, controla el valgo del calcáneo y el cajón anterior del tobillo; su sección provocará un cajón rotatorio externo que hará bascular el astrágalo fuera de la mortaja.

-y lateral (tibiotalar anterior, posterior y tibiocalcaneo) controla el movimiento de inversión del talón gracias a la peculiar orientación que tienen sus fascículos con respecto a la mortaja tibioperonea:

- La superficie articular cóncava es la mortaja, compuesta por la porción distal de la tibia y los maléolos de la tibia y el peroné. El maléolo del peroné se extiende más distalmente que el maléolo de la tibia. Las superficies combinadas son congruentes con el

cuerpo del talo. La integridad de la mortaja depende de las articulaciones tibiofibulares y sus ligamentos asociados.

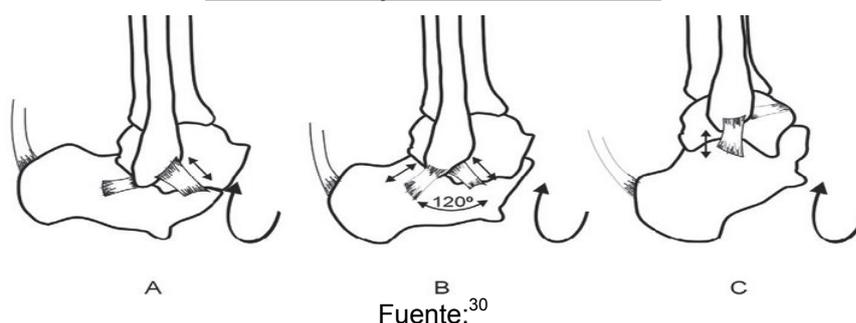
- o La superficie articular convexa es la cara superior del talo. La superficie tiene forma de cuña, siendo más ancha en sentido anterior, y tiene también forma de cono, con el vértice orientado medialmente. Como resultado, cuando el pie se mueve en dorsiflexión, el talo también se mueve en abducción y ligera eversión; y cuando el pie se mueve en flexión plantar, el talo también se mueve en aducción y ligera inversión sobre un eje oblicuo.

En condiciones normales el peroneoastragalino anterior y el peroneocalcáneo forman un ángulo en el plano longitudinal de unos 120°.

En posición neutra del tobillo ambos ligamentos impedirán la inversión del talón. En flexión dorsal máxima el ligamento peroneoastragalino anterior queda en posición horizontal respecto a la mortaja, por lo que difícilmente puede actuar frenando la inversión; esta acción la lleva a cabo el ligamento peroneocalcáneo, que queda en posición vertical, ideal para actuar.

En flexión plantar máxima ocurre lo contrario: el ligamento peroneocalcáneo está en posición horizontal respecto a la mortaja y es entonces el peroneoastragalino anterior el que controla la inversión del talón al encontrarse en posición vertical, además de evitar al cajón anterior. El hecho de que las entorsis del tobillo se produzcan normalmente con el tobillo en flexión plantar y con un movimiento de inversión del pie explica por qué el ligamento peroneoastragalino anterior es el afectado con mayor frecuencia, por lo que muchos autores lo denominan el «ligamento del esguince»²⁹.

Figura 10:Acción de los fascículos del ligamento lateral externo en diferentes posiciones del tobillo.



Fuente:³⁰

En los casos en que el ángulo entre los 2 ligamentos es superior a los 120°, al alcanzarse la flexión plantar máxima el peroneoastragalino anterior no se encuentra en la posición ideal para frenar la inversión. Esto explica que el pequeño grado de báscula

²⁹Viladot A (2001)*Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica.

³⁰Ibíd. 27: Viladot

articular o bostezo que tiene el astrágalo dentro de la mortaja en el plano frontal sea superior en flexión plantar que en posición neutra o flexión dorsal.

El hecho de que la tróclea astragalina sea más ancha por delante que por detrás en el plano horizontal obliga a que en el movimiento de flexión dorsal el maleoloperoneo, más móvil, se vea obligado a realizar un movimiento de separación o abducción, ascenso y rotación externa (fig. 8). El conjunto ensancha la mortaja tibioperonea aproximadamente unos 2 mm y permite alojar en su interior a la tróclea. En flexión plantar ocurre lo contrario.

Estos movimientos descritos tienen lugar en la sindesmosistibioperonea y están controlados por los ligamentos interóseos, la membrana tibioperonea y el tono de los músculos profundos de la cara posterior de la pierna.

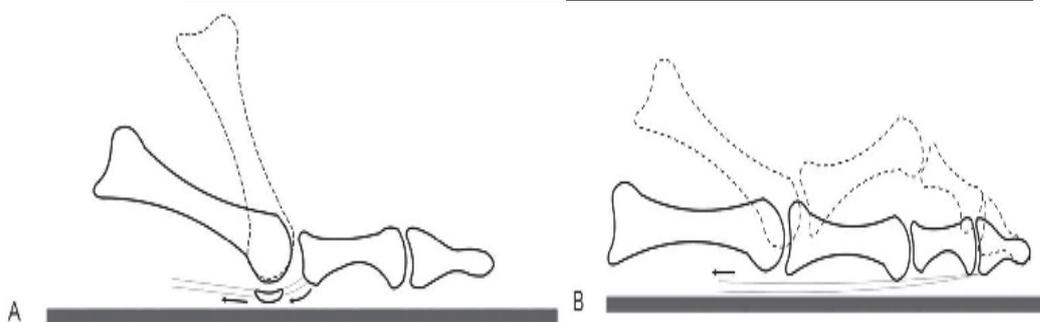
La perfecta armonía del movimiento de flexoextensión del tobillo precisa, como vemos, de un correcto funcionamiento de la pinza maleolar. Ello explica que, cuando se produce una fractura en esta zona, si no es bien reducida, la disminución de la movilidad y la artrosis aparecen con gran rapidez.

El eje del movimiento de flexoextensión del tobillo pasa ligeramente por debajo de las puntas de los maléolos. Teniendo en cuenta la rotación externa de la tibia y la situación más distal del maleoloperoneo, el eje se dirige de arriba abajo, de dentro afuera y de delante atrás. El ángulo que forma con el plano horizontal es de unos 8°; con el sagital, de unos 20°, y con el frontal, de unos 6°.

La situación espacial de este eje, junto a las ligeras diferencias existentes entre las curvaturas de los 2 bordes de la tróclea que ya hemos comentado, hace que los movimientos de flexión plantar y dorsal del tobillo no sean puros. Con la pierna fija, en la flexión dorsal del pie existe una ligera rotación externa (el dedo gordo se dirige hacia dentro). A la inversa, con el pie fijo en el suelo, la pierna no realiza ninguna rotación y sí una desviación lateral: hacia fuera en la flexión dorsal y hacia dentro en la flexión plantar.

Articulaciones de los dedos. Debemos diferenciar, por una parte, la articulación del dedo gordo y, por otra, las de los restantes dedos

Figura 11: Cinemática de los dedos; hallux(A) y dedos laterales (B).



Fuente:³¹

³¹Ibíd. 27.

La articulación metatarsofalángica del dedo gordo, además de la cabeza metatarsiana y la cavidad glenoidea de la falange, tiene en su cara plantar el sistema glenosesamoideo, formado por el cartílago glenoideo, que amplía la correspondiente cavidad de la falange, con la que se halla íntimamente solidario y en el interior de la cual hay unas osificaciones estrechamente unidas al resto del cartílago, los 2 sesamoideos, cuya unión se halla reforzada, a su vez, por un ligamento intersesamoideo.

Los sesamoideos dan inserción a los músculos plantares cortos de la parte interna del pie (el interno, al flexor y al aductor; el externo, al flexor y a los 2 fascículos del abductor), cuya fuerza, a través de los ligamentos glenofalángicos, se transmite al dedo gordo. Son como una rótula que lleva la contracción muscular hacia el dedo gordo y lo mantiene fuertemente aplicado al suelo durante la posición de puntillas, con lo cual conservan el equilibrio de todo el cuerpo humano en esta postura.

Gracias a este sistema, en los movimientos de flexoextensión del metatarsiano la cabeza de éste gira sin trasladarse, manteniendo constantemente aplicado al suelo todo el dedo.

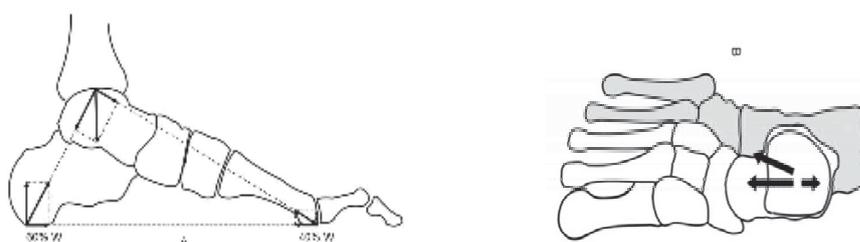
La articulación metatarsofalángica de los 4 últimos dedos se halla en posición posterior a la primera falange. Al no disponer del sistema glenosesamoideo, durante la flexoextensión la cabeza del metatarsiano al girar también se traslada empujando hacia adelante las falanges; éstas, frenadas en su parte distal por los tendones flexores y extensores largos, se apelotonan sobre sí mismas y tienden a formar dedos en «garra» con luxación dorsal de la metatarsofalángica. Ésta no llega a ser completa gracias a los músculos lumbricales e interóseos, que en la flexión dorsal de los dedos aplican la primera falange al suelo y de esta forma facilitan el equilibrio en posición de puntillas.

Cinética

En posición bipodal el peso del cuerpo es transmitido por la pelvis al suelo a través de las extremidades inferiores. Cada pie soporta, por tanto, la mitad del peso del cuerpo.

Al llegar al pie el primer hueso que encuentran las fuerzas es el astrágalo, cuya principal misión cinética es distribuir las fuerzas hacia los diferentes puntos de apoyo

Figura 12. Cinética. Distribución de las fuerzas en el pie.



Fuente:³²

³²Ibíd. 25: Kapandji A.I.

Cuando se analizan las fuerzas en el plano sagital se ha podido comprobar por análisis baropodométrico que el 60% de las fuerzas se dirigen al calcáneo y el 40% al antepié. Esta proporción varía considerablemente al levantar el talón del suelo, momento en que aumenta la carga que recibe el antepié.

Analizando las fuerzas en el plano transversal se observa que también el astrágalo desempeña el papel de distribuidor de cargas. Hacia atrás, transmite la mayor parte de la carga, que llega al suelo a través de la tuberosidad del calcáneo. Hacia delante, una parte de la fuerza se transmite, a través de la cabeza del astrágalo, a las cuñas y a los 3 primeros metatarsianos, es decir, al llamado «pie dinámico». En el lado externo, las fuerzas llegan al suelo a través de calcáneo, cuboides y metatarsianos, es decir, el «pie estático».

En el antepié, como se ha comentado ya, la carga se distribuye a través de todos los metatarsianos, con la particularidad de que el primero, anatómicamente el más dotado, absorbe como mínimo el doble de fuerza que cada uno de los restantes y la transmite al suelo a través de los sesamoideos.

Cuadro 7: Músculos intervinientes en la flexión

Flexión Dorsal	Flexión Plantar	Eversión	Inversión
Tibial anterior	Tríceps sural	Peroneo lateral largo	Tibial posterior
Extensor largo dedo gordo	Tibial posterior	Peroneo lateral corto	Flexor largo de los dedos
Extensor común dedos	Peroneo lateral largo		Flexor largo dedo gordo
Peroneo anterior	Flexor largo de los dedos	Peroneo anterior	Tibial anterior
	Flexor largo dedo gordo		

CAPÍTULO III



**Análisis Biomecánico
del movimiento de la
marcha durante el partido**

Para determinar esta estructura anatómica se deben tener en cuenta, por un lado los aspectos informativos que intervienen en este gesto e incluso también los aspectos de carácter bioenergético.

Dentro de los aspectos informativos encontramos la coordinación oculo-pédica, la coordinación entre la cintura escapular y pélvica, la respuesta pelvis-tronco al movimiento, el equilibrio dinámico, percepción del objeto móvil. Dentro de los aspectos bioenergéticos encontramos la fuerza de contracción excéntrica del miembro inferior y la velocidad de ejecución segmentaria del miembro inferior.

Descripción del movimiento:

Antes de establecer el contacto con el balón el futbolista viene trotando para tener mayor ventaja a la hora de patear el balón; con respecto a la dirección y mayormente a la fuerza.

Entonces debemos empezar por analizar las *fases de la marcha*, el balanceo de los miembros superiores que presentan pequeños movimientos de flexión y extensión alternados en ambos; tanto en el hombro como en el codo.

En el momento en el cual el futbolista patea la pelota, queda apoyado sobre el suelo con una pierna (pierna de apoyo) y con la otra patea el balón (pierna de contacto).

Fases del movimiento:

- 1. Marcha**
- 2. Movimientos del miembro superior**
- 3. Pierna de apoyo**
- 4. Pierna de contacto**
- 5. Regreso de la pierna de contacto a la posición inicial**

Fase 1-Marcha

La marcha para poder estudiarla la dividiremos en dos fases: postural (choque del talón, pie sobre lo plano, postura intermedia e impulso con los dedos del pie en mayor grado con e hallux) y de oscilación (aceleración, oscilación intermedia y desaceleración).

POSTURAL

Choque del talón:

Pie: Flexión dorsal el rango normal es de 0° - 25° a cargo del tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux ejecutan el movimiento en contracción concéntrica, la estabilización es dada por el peso de la pierna los músculos antagonistas son los gemelos y el sóleo.

Rodilla: Extensión el rango normal es de 130° - 0° a cargo del cuadriceps este grupo muscular realiza el movimiento en una contracción de tipo concéntrica, la estabilización es dada por la contracción de los músculos abdominales anteriores para fijar el origen del recto

anterior del muslo y por el peso del muslo y de la pelvis; los músculos que actúan como antagonistas son los isquiotibiales.

Pie sobre lo plano:

Pie: En este caso los dorsiflexores del pie (tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux) mediante una contracción de tipo excéntrica permite que el contacto de la superficie plantar con el suelo sea brusco, la estabilización la brinda el peso de la pierna los músculos antagonistas son el sóleo y los gemelos.

Postura intermedia

Rodilla: Contracción de tipo excéntrica de los músculos que conforman el cuádriceps para brindar la estabilización a la rodilla en esta fase, los músculos antagonistas son los isquiotibiales.

Cadera: Hay un desplazamiento lateral aproximado de 2.5cm hacia el lado que carga el peso, hay contracción concéntrica del glúteo mayor y mediano, los músculos antagonistas son los aductores mayor, mediano y menor y el psoasílico.

Impulso

Pie: Hay una hiperextensión de la articulación metatarsfalángica del hallux y del resto de los demás dedos dada por la contracción concéntrica de el extensor común de los dedos del pie y el extensor del dedo hallux, los músculos antagonistas son flexor común de los dedos y el flexor largo del dedo hallux.

Rodilla: Hay una contracción concéntrica de los gemelos y el sóleo para realizar la flexión plantar, la estabilización es dada por el peso del muslo, el rango normal del movimiento es de 0°- 45°, los músculos que actúan como antagonistas son el peroneo anterior, peroneo lateral largo y corto, el tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux.

OSCILACIÓN

Aceleración

Pie: Los dorsiflexores son activos durante el balanceo ayudan a acortar la extremidad de modo que pueda separarse del suelo.

Rodilla: Flexión dada por los isquiotibiales en contracción de tipo concéntrica, los músculos antagonistas son los que conforman el cuádriceps.

Cadera: Flexión plantar a cargo de los gemelos y el sóleo en contracción concéntrica, los músculos antagonistas son el tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux.

Oscilación intermedia

Pie: Flexión dorsal dada por la contracción concéntrica del tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux, los antagonistas son los gemelos y el sóleo.

Desaceleración

Rodilla: Contracción excéntrica de los isquiotibiales justamente antes del choque del talón; para disminuir el impacto violento del pie con el suelo, el principal músculo antagonista es el cuádriceps.

2- Movimientos del miembro superior

Articulación del hombro: en esta articulación se dan dos movimientos diferentes de forma alterna los cuales mencionare a continuación:

Flexión: El rango normal del movimiento es de 90° es realizado por las fibras anteriores del deltoides y por el coracobraquial en contracción muscular de tipo concéntrica, la estabilización es dada por la contracción del trapecio y del serrato mayor, los músculos accesorios son las fibras medias del deltoides, el bíceps braquial y pectoral mayor en su porción clavicular; los músculos antagonistas son el dorsal ancho, el redondo mayor y las fibras posteriores del deltoides.

Extensión: La amplitud normal de este movimiento es de 45°, los músculos motores para este movimiento son el dorsal ancho, el redondo mayor y las fibras posteriores del deltoides estos se contraen concéntricamente, los músculos antagonistas son las fibras anteriores del deltoides y el coracobraquial, la estabilización es dada por la contracción del trapecio y del romboides acompañado del peso del tronco, los músculos accesorios son el redondo menor y tríceps en su porción larga.

Abducción: Las fibras posteriores del deltoides se contraen concéntricamente para realizar este movimiento, los músculos antagonistas son las fibras anteriores del deltoides y el pectoral mayor, la estabilización es dada por la contracción del trapecio y de los romboides mayores y menores, los músculos accesorios son el redondo menor y infraespinoso. Este movimiento es realizado en la horizontal debido a que el futbolista no realiza movimientos rectos.

Aducción: El músculo motor para este movimiento es el pectoral mayor este se contraen concéntricamente, los músculos antagonistas son las fibras posteriores del deltoides, la estabilización es dada por la contracción del oblicuo mayor del mismo lado, los músculos accesorios son las fibras anteriores del deltoides.

Articulación del codo: en esta articulación se dan dos movimientos diferentes de forma alterna los cuales mencionare a continuación:

Extensión: La amplitud normal de este movimiento es de 160° a 0°, el músculo agonista de este movimiento es el tríceps y el ancóneo, estos músculos se contraen de manera concéntrica para originar el movimiento conjuntamente con la musculatura extensora del antebrazo originada en el epicóndilo humeral como los accesorios; la fijación la realizan los

fijadores del omoplato (serrato mayor, trapecio, angular del omóplato y romboides mayor y menor), los músculos antagonistas son el bíceps braquial y el braquial anterior.

Flexión: El rango normal de este movimiento es de 160°, efectuado por el bíceps braquial y el braquial anterior que se contraen de manera concéntrica, los músculos secundarios son el supinador largo y los flexores del antebrazo originados en la epitroclea, la estabilización la brindan igualmente los estabilizadores del omoplato (serrato mayor, trapecio, angular del omóplato y romboides mayor y menor), los músculos antagonistas son el tríceps y el anconeus conjuntamente con la musculatura extensora del antebrazo originada en el epicóndilo humeral.

Estos cuatro movimientos descritos anteriormente se efectúan en un mínimo rango de movimiento muy por debajo de lo normal, ya que los mismos son realizados con ligeros balanceos o movimientos en péndulo; pero es importante tomarlos en cuenta porque en el momento en el cual se realiza la marcha brindan equilibrio y estabilidad al deportista.

3- Pierna de apoyo

En esta fase en la pierna contralateral con respecto a la que realiza el movimiento de contacto, se observa tanto en la articulación de la cadera, de la rodilla y del pie contracción de los flexores y extensores de cada una de las articulaciones mencionadas, estos se contraen concéntricamente. A parte de los movimientos ya mencionados encontramos en el pie un poco de apoyo en el borde externo o inversión la cual es realizada por la contracción concéntrica del tibial anterior y el gemelo interno actúa como accesorio, la estabilización es dada por el peso de la pierna.

Una de las tantas razones por la cual se contraen los flexores y extensores de las tres articulaciones mencionadas anteriormente es porque esta pierna está soportando el peso total del cuerpo humano mientras la del lado contrario realiza el contacto con el balón. Esta pierna de apoyo debería tener músculos lo suficientemente fortalecidos o con un grado de fuerza muscular elevada (grado 5) para poder soportar el peso y a la vez brindar equilibrio y estabilidad al cuerpo.

4- Pierna de contacto

En la pierna que realiza el contacto con la pelota podemos observar los siguientes movimientos:

Cadera:

Rotación externa: Este movimiento está a cargo del obturador externo e interno, cuadrado crural, piramidal de la pelvis, gemino superior e inferior que se contraen concéntricamente; la fijación de este movimiento es dada por el peso del tronco; el rango normal de este movimiento va desde 0° a 45° y como músculos accesorios actúan el sartorio

y el bíceps crural (porción larga) y por último los músculos antagonistas son el glúteo menor y el tensor de la fascia lata.

Abducción: El rango normal de este movimiento es de 0° a 45° es realizado por la contracción concéntrica del glúteo mediano, estabilizan los músculos laterales del abdomen y el dorsal ancho, acompañados del peso del tronco; como músculos accesorios tenemos el glúteo menor, tensor de la fascia lata y el glúteo mayor (fibras superiores) y los músculos antagonistas son los aductores mayor, mediano y menor, el pectíneo y el recto interno del muslo.

Extensión: El rango normal es de 0° a 10°- 15 los músculos agonistas son el cuádriceps, Semitendinoso, Semimembranoso y bíceps crural la contracción de estos músculos es de tipo concéntrica, los antagonistas son el psoas mayor y la porción ilíaca del psoas ilíaco, la fijación es dada por la contracción del cuadrado de los lomos y del iliocostal lumbar los más el peso del tronco.

Flexión: El rango normal es de 0° a 115°- 125° en este caso es efectuado en menor grado pero con mayor potencia, los músculos agonistas son el psoas mayor y la porción ilíaca del psoas ilíaco, la contracción de estos músculos es de tipo concéntrica, la fijación está a cargo de los músculos anteriores del abdomen para fijar el raquis lumbar y la pelvis más el peso del tronco, como músculos accesorios están el recto anterior, sartorio, pectíneo, tensor de la fascia lata, aductor medio, menor y mayor pero este con las fibras oblicuas.

Aducción: El rango normal es de 45° a 0° los músculos agonistas son los aductores mayor, mediano y menor, el pectíneo y el recto interno del muslo, la contracción de estos músculos es de tipo concéntrica, el antagonista es el glúteo mediano, la fijación es dada por el peso del tronco.

La extensión es acompañada por el movimiento de la abducción y la flexión por la aducción.

Rodilla:

Flexión: Este movimiento se realiza antes de entrar en contacto con el balón ya que después de este es realizada la extensión. La flexión es efectuada por el bíceps crural, Semitendinoso y Semimembranoso (isquiotibiales), los músculos agonistas se contraen concéntricamente el rango de amplitud normal es de 0° a 120°- 130°, la estabilización es brindada por la contracción del músculo iliocostal lumbar y el cuadrado lumbar y/o de los lomos, más el peso del muslo y de la pelvis, los músculos accesorios para este movimiento son el poplíteo, recto interno, sartorio y los gemelos, el músculo antagonista es el cuádriceps.

Extensión: Este movimiento se realiza para poder tocar el balón y enviarlo a la arquera, en un rango normal es de 120°- 130° a 0°, los músculos motores son el recto anterior, crural, vasto interno y externo (cuádriceps), los músculos motores actúan en contracción de

manera concéntrica acompañados por la contracción de los músculos abdominales, para brindar la fijación del recto anterior del muslo; y también por el peso del muslo y la pelvis, los músculos antagonistas son los isquiotibiales.

Pie:

Flexión plantar: Este movimiento es dado para obtener mayores beneficios en la dirección del balón el rango normal es de 0° a 40°- 45° es realizado por los gemelos y el sóleo que se contraen de manera concéntrica, como músculos accesorios actúan el tibial posterior, peroneo lateral largo y corto, flexor largo del hallux, flexor largo común de los dedos y el plantar delgado, la fija es dada por el peso del muslo homolateral y los músculos antagonistas son el tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux.

5-Regreso de la pierna de contacto a la posición inicial

Esta fase está incluida en el análisis de la marcha, específicamente en la etapa de oscilación, donde ocurre una desaceleración o frenado del movimiento.

La mecánica básica del golpe a la pelota de futbol se puede dividir en:

1. **Marcha**
2. **Impulsión de la pierna que realiza el golpe desde una posición retrasada con respecto al tronco hasta una posición adelantada.**
3. **Pierna de Golpe**
4. **Pierna de Apoyo**
5. **Traslado en forma relajada, después del golpe del balón de la pierna adelantada con una acción de frenado.**

La mecánica del golpe de la pelota implica la utilización de una cadena cinética implicada en el pie, la cual suele corresponder, y tiene cierta similitud con el modelo de marcha o carrera, aunque se evidencian algunas diferencias, la más notable es la participación del miembro que está en apoyo, el cual desacelera y estabiliza la cadera impidiendo que el cuerpo se desplace hacia delante.

Las articulaciones del tobillo y del pie, contribuyen en el control y determinan el ángulo de contacto que incidirá en la dirección de la pelota.

También han de considerarse que los principios biomecánicos más importantes que afecta el golpe de la pelota son los momentos de fuerza para acelerar el pie tras el movimiento angular de la rodilla y la tibia, del movimiento, del contramovimiento y del equilibrio, tanto estático como dinámico.

Fase 1: La Marcha o Carrera

La extremidad inferior está dedicada a la carga y la de ambulación. Dentro de la marcha encontraremos 2 fases, como lo son la fase postural y la fase de oscilación, la cuales alternativamente nos proporcionan lo que conocemos como marcha. En un jugador de fútbol que está en constante movimiento, éste no solo va a ampliar su base de sustentación (como también puede reducirla), sino que un factor aún más importante es el centro de gravedad en el cuerpo, el cual en la marcha normal no oscila a las de 5 cm., este controlado conforme avanza el cuerpo y se toma en relación a la 1 vértebra sacra.

El **tronco**, siendo la porción más pesada y grande, su estructura permitirá soportar la cabeza y los miembros tanto superiores como inferiores, permitiendo mantener la postura.

La pelvis y el tronco se desplazan en sentido lateral hacia el lado del pero y lo concentra en la *cadera* y esta estabiliza el movimiento mediante la acción del glúteo medio. Durante la fase de oscilación la articulación de la cadera de la pierna opuesta actúa como fulcro para la rotación.

Cuando ocurre el choque del talón: **el pie** el mayor efecto lo tiene el tibial anterior, el cual atrae hacia arriba el dorso del pie, permitiendo que de esta manera el talón (calcáneo) sea lo primero que entre en contacto con el suelo. El *extensor común de los dedos con el extensor propio del dedo gordo*, ayudan a atraer el pie en flexión dorsal. Cuando el pie se coloca totalmente sobre la superficie plana, los dorsiflexores del pie (*tibial anterior, extensor común de los dedos y extensor propio del dedo gordo*), permiten que el pie se mueva hacia a la flexión plantar mediante el alargamiento excéntrico (contracción excéntrica). El *cuádriceps* se contrae para mantener estable la rodilla, puesto que en condiciones normales esta no es recta. Durante esta fase del desplazamiento el peso queda encargado sobre cada una de las caderas correspondientemente, el *glúteo medio* es el encargado de permitir la abducción. El impulso luego que el pie se encuentra apoyado en el suelo, corresponde a la *articulación metatarsofalángica del dedo gordo*, y que esta realice una hiperextensión. En la articulación de la rodilla, los músculos gemelos, sóleo y plantar delgado son vitales para el impulso, elevando el calcáneo desde su parte posterior y de esta manera quedar apoyado solo en la cabeza de los metatarsianos, generando como tal el impulso.³³

El trabajo muscular en este momento del *miembro superior* puede ser utilizado como balancín, con algunos movimientos torsionales de la parte superior del tronco. El movimiento pendular es sincronizado entre el torso, las caderas y piernas. El movimiento de los brazos debe ser paralelo al torso, con un leve ángulo convergente hacia el centro del cuerpo. Los brazos deben estar relajados en todo momento.

³³Kendall, Elizabeth Kendall Mc Creary, Patricia GeiseProvance Florence Peterson (2005). *Músculos. Pruebas Funcionales y Dolor postural*. España. Editorial Marbanlibros.

La **mano** debe estar suelta, pero no floja. Si está floja, se genera tensión adicional por el sacudido de las manos esto causa acortamiento del paso y pérdida de impulso. El sobre balanceo posterior del brazo no sólo causa ese desequilibrio y desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo, sino también el acortamiento de los pasos de marcha.

Fase 2: Impulsión de la pierna que realiza el golpe desde una posición retrasada con respecto al tronco hasta una posición adelantada.

Una vez que la marcha es constante, el jugador procede a mantener una pierna en estado de apoyo mientras que la otra la mantendrá retrasada con respecto al tronco, de esta manera consigue mucho más impulso y fuerza para aplicar al balón. En la articulación de la cadera de la pierna de apoyo el mayor trabajo muscular corresponde al *glúteo medio* en el cual descansará en este momento la mayor parte el peso. La pierna de apoyo se mantiene en extensión completa, realizando una gran función el *cuádriceps crural*, y el *recto anterior* colabora con la flexión de la cadera, la cual permite estabilizar la posición de la pierna.

Debido a que (tomando como referencia la imagen), para tener mayor estabilidad el jugador se apoya en el talón (calcáneo), el pie se encuentra en flexión dorsal, trabajando de esta manera el *tibial anterior*, flexor común de los dedos, y flexor propio del dedo gordo. Adicionalmente los músculos posteriores de la pierna (*tríceps sural*) realizaran una contracción isométrica, para dar mayor estabilidad al movimiento. La pierna con la cual se realiza el golpe al balón se encuentra en extensión (mucho más retrasada con respecto al tronco), así el *glúteo mayor*, permite este movimiento, y con la ayuda de los isquiotibiales se permite flexionarla pierna a su vez sobre la cadera. El pie correspondiente con esta pierna se encuentra en flexión plantar, lo que permite suponer que aunque el mayor trabajo se encuentra en la parte posterior (*tríceps sural*), la parte anterior de la pierna (*tibial anterior*) también realiza una contracción isométrica de manera de estabilizar el movimiento, y permitir mayor eficacia a la hora del golpe. Los músculos de la parte anterior del muslo (*cuádriceps*) trabajaran en conjunto con los extensores de cadera, sobre todo el *recto anterior*. El *sartorio*, *pectíneo* y *tensor de la fascia lata*, junto con el *glúteo medio*, ayudara a mantener y realizar la abducción de cadera.³⁴

Todos los flexores de cadera tienen acciones secundarias, componentes de aducción, abducción o de *rotación externa-interna*, de forma que desde este punto de vista se pueden clasificar en dos grupos:

En el primer grupo se incluyen los haces anteriores de los glúteos menor y mediano y el tensor de la *fascia lata*:son los flexores-abductores-rotadores interno, cuya contracción aislada es predominante en el juego de fútbol, llevando hacia atrás la cadera, separándola

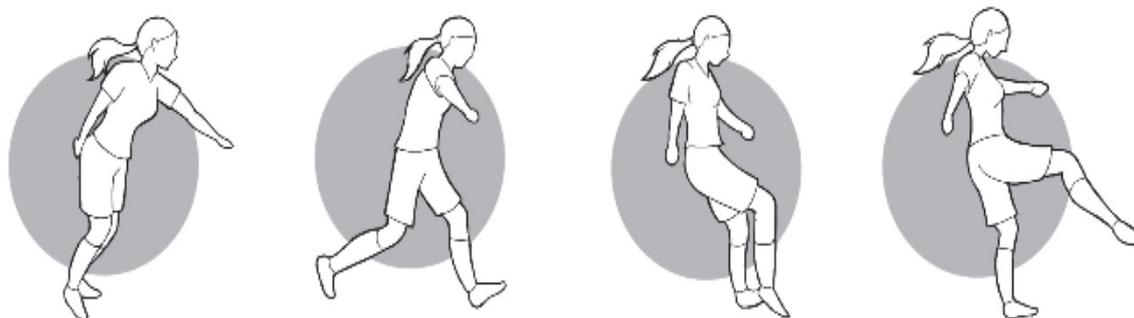
³⁴.Kendall, Elizabeth Kendall Mc Creary, Patricia GeiseProvance Florence Peterson. *Músculos. Pruebas Funcionales y Dolor postural*.España. Editorial Marban libros. 2005.

del cuerpo para no chocar a la hora del retorno y la rotación interna, separando aún más de la línea media.

En el segundo grupo muscular se incluyen el psoas, el pectíneo y el aductor mediano, que realiza un movimiento de *flexión-aducción-rotación externa*. La posición que adopta el jugador de fútbol cuando la pierna de golpeo adopta la posición adelantada con respecto al cuerpo.

Durante la flexión directa, como ocurre en la marcha, es necesario que ambos grupos realicen una contracción antagonista-sinergista equilibrada. La *flexión-aducción-rotación interna* necesita que predominen los aductores y el tensor de la *fascia lata*, así como los *glúteos menor y mediano* en calidad de rotadores internos.

Figura 13



Fuente.³⁵

Cuando la pelvis está en apoyo unilateral, el equilibrio transversal se asegura únicamente mediante la acción de los abductores del lado de apoyo: solicitando por el peso del cuerpo aplicado al *centro de gravedad*, la pelvis tiene a bascular en torno a la cadera que carga. En este caso se puede considerar a la cadera como una *palanca de 1 genero*, cuyo punto de apoyo está constituido por la cadera que carga, la resistencia por el peso del cuerpo y la potencia por la fuerza del *glúteo mediano* aplicada a la fosa iliaca antero superior. Accesoriamente a los *glúteos*, también en el apoyo unilateral de la cadera, cuentan con la ayuda del tensor de la *fascia lata*.

En la posición adelantada, es decir cuando se tiene la flexión acentuada de la cadera, *el piramidal* modifica su acción, mientras que en alineación normal es rotador externo-flexor-abductor, en flexión acentuada se convierte en rotador *interno-extensor-abductor*.³⁶ La utilización de energía elástica de los músculos flexores de la cadera y de los extensores de la rodilla de la pierna es un factor importante que condiciona la eficacia del golpeo del balón.

³⁵http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=222

³⁶Thompson Glem. *Kinesiología Estructural*. Editorial Interamericana. 8va Edición.

A partir de esta posición, ahora, la pierna con la cual se ejecuta el movimiento, realizando una extensión de la rodilla principalmente, conjuntamente con la cadera, realizado por el cuádriceps en todas sus partes (vasto interno, externo, recto anterior y crural). La contracción concéntrica del psoas iliaco permite la atracción de todo el miembro desde la posición atrasada, hasta ahora una adelantada.

Al entrar en contacto el pie con el balón, éste realiza una contracción isométrica del músculo pedio del pie, y de esta manera golpea al balón desde su cara dorsal.

El golpe al balón también puede realizarse con el arco interno del pie, y de esta manera se obtiene mayor estabilidad por la fuerza contenida en el *primer metatarsiano* y los *huesos del tarso*.

TIRO AL ARCO CON EL EMPEINE TOTAL O COMPLETO: DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO Y SUS FASES:

Antes de establecer el contacto con el balón el futbolista viene trotando para tener mayor ventaja a la hora de patear el balón; con respecto a la dirección y mayormente a la fuerza. Entonces debemos empezar por analizar las fases de la marcha. En el momento en el cual el futbolista patea el balón queda apoyado sobre el suelo con una pierna (pierna de apoyo) y con la otra patea el balón (pierna de contacto).

Figura 14



Fuente: ³⁷

³⁷<http://elfutbolsalu.blogspot.com.ar/>

Acercamiento: Los pasos iniciales desde que comienza la adquisición de la velocidad corporal hacia el balón hasta el instante antes de la colocación del pie de apoyo.

Marcha

La marcha para poder estudiarla la dividiremos en dos fases: postural (choque del talón, pie sobre lo plano, postura intermedia impulso con los dedos del pie en mayor grado con el hallux) y de oscilación (aceleración, oscilación intermedia y desaceleración).

POSTURAL

Choque del talón: Pie: Flexión dorsal el rango normal es de 0° - 25° a cargo del tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux ejecutan el movimiento en contracción concéntrica, la estabilización es dada por el peso de la pierna los músculos antagonistas son los gemelos y el sóleo.

Rodilla: Extensión el rango normal es de 130° - 0° a cargo del cuádriceps este grupo muscular realiza el movimiento en una contracción de tipo concéntrica, la estabilización es dada por la contracción de los músculos abdominales anteriores para fijar el origen del recto anterior del muslo y por el peso del muslo y de la pelvis; los músculos que actúan como antagonistas son los isquiotibiales.

Pie sobre lo plano: Pie: En este caso los dorsiflexores del pie (tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux) mediante una contracción de tipo excéntrica permite que el contacto de la superficie plantar con el suelo sea brusco, la estabilización la brinda el peso de la pierna los músculos antagonistas son el sóleo y los gemelos.

Postura intermedia Rodilla: Contracción de tipo excéntrica de los músculos que conforman el cuádriceps para brindar la estabilización a la rodilla en esta fase, los músculos antagonistas son los isquiotibiales.

Cadera: Hay un desplazamiento lateral aproximado de 2.5cm hacia el lado que carga el peso, hay contracción concéntrica del glúteo mayor y mediano, los músculos antagonistas son los aductores mayor, mediano y menor y el psoasílico.

Impulso Pie: Hay una hiperextensión de la articulación metatarsofalángica del hallux y del resto de los demás dedos dada por la contracción concéntrica del extensor común de los dedos del pie y el extensor del dedo hallux, los músculos antagonistas son flexor común de los dedos y el flexor largo del dedo hallux.

Rodilla: Hay una contracción concéntrica de los gemelos y el sóleo para realizar la flexión plantar, la estabilización es dada por el peso del muslo, el rango normal del movimiento es de 0° - 45° , los músculos que actúan como antagonistas son el peroneo anterior, peroneo lateral largo y corto, el tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux.

OSCILACIÓN

Aceleración

Pie: Los dorsiflexores son activos durante el balanceo ayudan a acortar la extremidad de modo que pueda separarse del suelo.

Rodilla: Flexión dada por los isquiotibiales en contracción de tipo concéntrica, los músculos antagonistas son los que conforman el cuádriceps.

Cadera: Flexión plantar a cargo de los gemelos y el sóleo en contracción concéntrica, los músculos antagonistas son el tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux.

Oscilación intermedia Pie: Flexión dorsal dada por la contracción concéntrica del tibial anterior, los extensores comunes de los dedos y el extensor común del hallux, los antagonistas son los gemelos y el sóleo.

Desaceleración Rodilla: Contracción excéntrica de los isquiotibiales justamente antes del choque del talón; para disminuir el impacto violento del pie con el suelo, el principal músculo antagonista es el cuádriceps.

Figura 15



Fuente.³⁸

Apoyo Unipodal: Desde el primer impacto del pie de apoyo hasta el instante antes del impacto Pie- Balón

En esta fase en la pierna contralateral con respecto a la que realiza el movimiento de contacto, se observa tanto en la articulación de la cadera, de la rodilla y del pie co-contracción de los flexores y extensores de cada una de las articulaciones mencionadas, estos se contraen concéntricamente. A parte de los movimientos ya mencionados

³⁸ Ibíd. 37

encontramos en el pie un poco de apoyo en el borde externo o inversión la cual es realizada por la contracción concéntrica del tibial anterior y el gemelo interno actúa como accesorio, la estabilización es dada por el peso de la pierna.

En esta fase podemos observar la cadera en un ángulo de 30° a 45°, la rodilla en flexión.

Figura 16



Fuente:³⁹

CONTRA-MOVIMIENTO: Son los movimientos de la pierna de ataque que van contrarios a la dirección del movimiento (hacia la pelota) que desde el primer contacto del pie de apoyo se establecen hasta llegar a un máximo de extensión de este miembro inferior

En la pierna que realiza el contacto con el balón podemos observar los siguientes movimientos:

Cadera: Rotación externa: el rango normal de este movimiento va desde 0° a 45°

Abducción: El rango normal de este movimiento es de 0° a 45° es realizado por la contracción concéntrica

Extensión: El rango normal es de 0° a 10°- 15° la contracción es de tipo concéntrica

Flexión: El rango normal es de 0° a 115°- 125° en este caso es efectuado en menor grado pero con mayor potencia

Aducción: El rango normal es de 45° a 0°

La extensión es acompañada por el movimiento de la abducción y la flexión por la aducción.

Rodilla: Flexión: Este movimiento se realiza antes de entrar en contacto con el balón ya que después de este es realizada la extensión el rango de amplitud normal es de 0° a 120°- 130°, la estabilización es brindada por la contracción del músculo iliocostal lumbar y el cuadrado lumbar y/o de los lomos, más el peso del muslo y de la pelvis, los músculos

³⁹ Ibíd. 37

accesorios para este movimiento son el poplíteo, recto interno, sartorio y los gemelos, el músculo antagonista es el cuádriceps.

Extensión: Este movimiento se realiza para poder tocar el balón y enviarlo a la arquería, en un rango normal es de 120°- 130° a 0°

Pie: Flexión plantar: este movimiento es dado para obtener mayores beneficios en la dirección del balón el rango normal es de 0° a 40°- 45°.

Figura 17



Fuente:⁴⁰

Balaneo de la Pierna de Ataque: Todos los movimientos que se realizan cuando la pierna de ataque se devuelve en dirección al balón desde su extensión máxima en contra - movimiento hasta el instante antes del impacto pie – balón

Figura 18



Fuente:⁴¹

⁴⁰ Ibíd. 37

Impacto Pie-Balón: El instante en que el empeine del pie contacta la superficie del balón y este empieza a salir proyectado.

Al entrar en contacto el pie con el balón, éste realiza una contracción isométrica del músculo pédio del pie, y de esta manera golpea al balón desde su cara dorsal.

A partir de esta posición, ahora, la pierna con la cual se ejecuta el movimiento, realiza una extensión de la rodilla principalmente de 0° , y la cadera una flexión de 30° a 45° .

Figura 19



Fuente:⁴²

Post- Impacto: Son todos los movimientos corporales que se realizan posteriormente al impacto hasta que el cuerpo consiga una estabilización de equilibrio.

En la posición adelantada, es decir cuando se tiene la flexión acentuada de la cadera, mientras que en alineación normal es rotador externo-flexor-abductor, en flexión acentuada se convierte en rotador interno-extensor-abductor.

ASPECTOS CUALITATIVOS

ESTRUCTURA

ACICLICO:

Preparación: El deportista se prepara para realizar la acción.

Acción: Cuando el deportista impacta el balón.

Recuperación: El deportista vuelve a su estado inicial.

PRECISIÓN: El deportista requiere una buena técnica para que el balón entre al arco.

ELASTICIDAD: Capacidad que el deportista tiene para realizar el movimiento y volver a su estado inicial.

⁴¹ Ibíd. 37

⁴² Ibíd. 37

CAPÍTULO IV



Esguince de tobillo

El tobillo es una de las articulaciones del cuerpo que más incidencia de lesiones presenta. En las lesiones que pueden afectar a esta articulación sobre todas destaca el esguince de tobillo con una incidencia del (79-80%) siendo de las lesiones más frecuentes en la práctica deportiva. El 85% de los esguinces se producen por un movimiento de inversión forzado acompañado de flexión plantar que afecta al complejo externo del tobillo. Existe una mayor incidencia de esta patología en los deportes de salto (básquet, voleibol y de carrera fútbol y atletismo).

Por esguince se entiende la distensión o rotura total o parcial de un ligamento que se produce como consecuencia de la tracción o excesivo estiramiento del mismo.

Es la lesión más frecuente del aparato locomotor, aunque no se conoce con exactitud su frecuencia de presentación ya que la mayoría de los pacientes con pequeños esguinces muchas veces no acuden a los servicios de urgencia.

Suele ser una lesión infravalorada tanto por el médico como por el propio paciente, y por tanto a veces se trata de forma insuficiente, siendo motivo de lesiones residuales, tumefacciones crónicas e inestabilidad articular.

El tobillo se estabiliza lateralmente por los ligamentos laterales siendo el externo (LLE) el que con más frecuencia se lesiona, a su vez de los 3 fascículos que componen el ligamento el más afecto en los esguinces suele ser el peroneoastragalino anterior (LPAA); siendo raro las lesiones del ligamento lateral interno (LLI).

Las lesiones del LLE se producen por movimientos bruscos donde la articulación describe un movimiento de aproximación + rotación interna del pie o lo que es lo mismo por una *hiperinversión* que supera la elasticidad del ligamento.

Figura 20 "Esguince de Tobillo"



Fuente: ⁴³

Las lesiones del LLI se deben a una posición forzada de *valgo + rotación externa*.

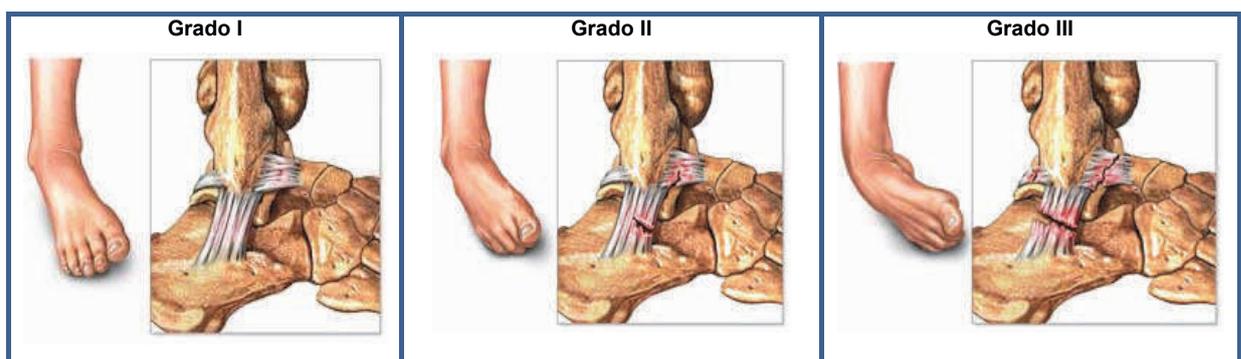
⁴³ <http://clinicadelpiempdp.com.ar/podologia/wp-content/uploads/2010/04/esguince-de-tobillo.jpg>

CLASIFICACIÓN (basada en la American College of Foot and Ankle Surgeons)

Según la gravedad de las lesiones se clasifican en 3 grados:

- **GRADO I (desgarro parcial de un ligamento):** esguince leve **sin rotura ligamentosa**. Sensibilidad leve con tumefacción discreta, estabilidad. Existe dolor, cuya intensidad puede ser muy variable según los casos, y que suele aparecer tras un periodo de menos dolor. La impotencia funcional no existe o es mínima y existe poca tumefacción de la zona. No hay inestabilidad articular.
- **GRADO II (desgarro incompleto de un ligamento con incapacidad funcional moderada):** esguince con **rotura ligamentosa parcial**. Dolor, inflamación, equimosis, estabilidad, dificultad para caminar. Hay dolor a la palpación sobre las estructuras lesionadas. Existe tumefacción precoz por el edema de partes blandas, y equimosis en las primeras 24-48 horas. La impotencia funcional es moderada. Existe inestabilidad articular que se pone de manifiesto con las maniobras de movilidad pasiva.
- **GRADO III (rotura completa y pérdida de integridad de un ligamento):** **rotura ligamentosa completa** del peroneoastragalino anterior y posterior. Se produce una solución de continuidad en el ligamento o una desinserción en sus anclajes al hueso. La inestabilidad es marcada, advertida subjetivamente por el paciente, y demostrada en la exploración clínica por un “bostezo”, término con el que se describe una apertura lateral de la articulación que normalmente debiera permanecer inmóvil. Dolor severo, inflamación, hemorragia, inestabilidad, incapacidad para andar. La tumefacción por el edema y el hematoma local es inmediata tras el accidente. La equimosis es también precoz. El dolor es intenso desde el principio, con percepción clara de la gravedad por parte del paciente. Existe impotencia funcional total, con imposibilidad para el apoyo. En ocasiones a esta fase inicial de dolor agudo e intenso puede seguir otra de analgesia debido a rotura de haces nerviosos aferentes.

Figura 21: Grados de Esguince de tobillo



Fuente: ⁴⁴

Se utiliza para la práctica diaria la clasificación anatomopatológica de Castaing⁴⁵, en la cual se agrupan las lesiones en 4 grados de acuerdo a las estructuras ligamentarias dañadas, obteniendo el diagnóstico exacto para cada grado de acuerdo a los grados de apertura articular externa que se obtienen con radiografías dinámicas realizadas en agudo (bostezo y cajón).

- En el grado 0 (leve) hay una distensión del PAA sin ruptura, no existiendo apertura articular comparativa en las Rx.;
- En el grado I (moderado) existe una ruptura del PAA junto a la cápsula anterior lo que se traduce en las Rx. con una apertura articular externa de hasta 10° comparándolo con el tobillo contralateral;
- El grado II (grave) se da por una ruptura del PAA y del PC, evidenciándose una apertura articular externa comparativa de hasta 20°;
- En el grado III (severo) la ruptura es completa, involucrando cápsula articular, PAA, PC y PAP, y la apertura articular que se obtiene con las Rx. dinámicas en mayor a 20° comparativos.

Esta clasificación anatomopatológica, se la asocia en la práctica diaria a la clasificación de severidad de las lesiones (adaptada por Paús y col⁴⁶) que divide a las lesiones de acuerdo al tiempo de recuperación que demanden en 4 grupos:

- Grado I (leves): de 1 a 7 días;
- Grado II (moderadas): de 8 a 21 días;
- Grado III (graves): de 22 a 60 días; y
- Grado IV (severas): de 60 días en adelante o la incapacidad permanente.

Estas dos clasificaciones se correlacionan con los tiempos necesarios para la curación con el tratamiento funcional de la siguiente manera:

<u>Clasif. De Castaing</u>	<u>Clasif. De Paús</u>
0 (leve)	I (leve)
I (moderado)	III (grave)
II (grave) y III (severo)	IV (severo)

Fuente: ⁴⁷

⁴⁴ <http://www.vitonica.com/lesiones/el-esguince-de-tobillo-i-que-es-y-tipos-segun-gravedad>

⁴⁵ Castaing J, Delplace J Entorses de la cheville. Interêt de l'étude de la stabilité dans le plan sagittal pour le diagnostic de gravité. Recherches radiographiques du tiroir astragalien antérieur. Rev. Chir. Orthop. 1972; 58:51-63.

⁴⁶ Paús V, Del Compare P. y Torrenco F (2003) Incidencia de lesiones en fútbol profesional. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte 2003, vol.10 N° 1: p10-17.

⁴⁷ Ibid 7: Paús Vicente, Torrenco Federico, Bourdoncle Fernando y Filipe Alberto (2004). *Tratamiento funcional de los esguinces externos agudos graves del tobillo*. En: Clínica del deporte. <http://www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/Tratamiento-funcional-de-los-esguinces.pdf>

Tras un esguince de tobillo y según el grado de impotencia funcional que éste presente viene acompañado de una serie de procesos patológicos que no afectan únicamente la estructura ligamentosa del ligamento lateral externo del tobillo.

- Afectación del tejido músculo esquelético.
- Déficit propioceptivo y neuromuscular.
- Lesión estructural acompañada de una lenta conducción nervios o de tipo neurodinámico (estado preneuroapáxico).
- Debilidad muscular excéntrica de la musculatura agonista a la lesión (peroneos).
- Lesiones de tipo osteopático en las articulaciones próximas a la que sufre la distorsión.

Todo este tipo de trastornos asociados a una mala recuperación del esguince de tobillo pueden dar a lugar a inestabilidad crónica que si no es abordada de forma correcta puede llegar a ocasionar lesiones de tipo artrósico. Ésto es ocasionado a su vez por los desajustes biomecánicos y falta del estímulo mecanotransductor de compresión-descompresión del cartílago hialino del tobillo.

CLÍNICA

- Comprobar el mecanismo por el que se produjo la lesión
- Dolor, que aumenta con la inversión
- Edema (no relacionado con el grado)

TRATAMIENTO

El tratamiento de los esguinces graves sigue siendo aún motivo de controversia.

Los tres tipos de tratamientos preconizados son la inmovilización, la movilidad temprana controlada (tratamiento funcional) y la cirugía. La inmovilización enyesada es el más antiguo de estos tres métodos, pero ha perdido terreno por los efectos de la “enfermedad del yeso” en deportistas; a pesar de las diferentes nuevas variantes para realizar la inmovilización como materiales plásticos o Walkers, ha perdido terreno en los resultados finales con respecto a los otros tratamientos⁴⁸.

El tratamiento funcional ha demostrado excelentes resultados finales y actualmente evolucionan las diferentes técnicas de tratamiento junto con el avance tecnológico de los distintos materiales para fabricar vendas elásticas adhesivas y los diferentes tipos de ortesis que pueden utilizarse⁴⁹. El hecho de brindar similares o mejores resultados que el

⁴⁸Ardevol J, Bolibar I, Belda V, ArgilagaS(2002)*Treatment of complete rupture of the lateral ligaments of the ankle: a randomized clinical trial comparing cast immobilization with functional treatment Knee Surg SportsTraumatolArthrosc.* 2002 Nov;10(6):329.

⁴⁹Kerkhoffs GM, Struijs PA, Marti RK,Assendelft WJ, Blankevoort L, Van Dijk CN (2002). *Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adultsCochrane.Database Syst Rev* 2002.

tratamiento con inmovilización⁵⁰⁵¹ y el tratamiento quirúrgico⁵² hace que en la actualidad se tienda a optar por este tipo de tratamiento. Sin embargo el tratamiento quirúrgico, buscando lograr una reconstrucción anatómica, sigue teniendo sus adeptos⁵³.

Los esguinces de tobillo se tratan según su clasificación. Los de grado I y II se tratan de forma conservadora mientras que los de grado III en su mayoría son quirúrgicos

MEDIOS TERAPÉUTICOS BÁSICOS:

-  **CRIOTERAPIA:** es el mejor antiinflamatorio. La aplicación de una bolsa de hielo o bolsa especial de crioterapia debe ser efectuada con la mayor brevedad posible tras el accidente y mantenerla las primeras 48 horas. Es aconsejable interponer un paño húmedo entre la fuente de frío y la piel, mantenerlo durante unos veinte minutos y repetir la aplicación 3 o 4 veces al día en función del grado de inflamación y la evolución de la lesión. La aplicación de frío local quedará supeditada a la necesidad de aplicar un vendaje antes de las 48 horas.
-  **VENDAJE ELÁSTICO COMPRESIVO:** inicialmente no debe ponerse un vendaje compresivo a no ser que tengamos la seguridad de que no va a haber más edema, pues de lo contrario aumentará el dolor por el síndrome compartimental provocado. Sin embargo este tipo de vendaje puede estar indicado en el tratamiento de continuación. Con este tipo de vendaje se busca conseguir un cierto grado de funcionalidad, además de controlar o reducir el edema. Se recomienda revisión en 5-7 días para retirarlo o sustituirlo, en caso necesario, por otro igual, o uno funcional.
-  **VENDAJE FUNCIONAL DEL TOBILLO:** es un sistema de inmovilización parcial que permite al paciente una movilidad, al menos mínima, sin impedir que continúe con su actividad habitual y laboral e incluso que pueda seguir practicando deporte. El objetivo de este vendaje es limitar selectivamente sólo la función del ligamento lesionado, permitiendo el resto de los movimientos articulares (anexo II).
-  **ELEVACIÓN DEL MIEMBRO**
-  **REPOSO SIN APOYO:** al menos durante 48 horas. Posteriormente se puede autorizar la deambulación a medida que el paciente comience a tolerarla.
-  Puede añadirse **AINEs, o analgésicos.**

⁵⁰Kerkhoffs GM, Rowe BH, Assendelft WJ, Kelly KD, Struijs PA, van Dijk CN(2001) Immobilisation for acute ankle sprain. A systematic review Arch Orthop Trauma Surg 2001 Sep;121(8):462-7.

⁵¹Regis D; Montanari M; Magnan B; Spagnol S; Bragantini(1995). *A Dynamic orthopaedic brace in the treatment of ankle sprains.* Foot Ankle Int 1995 Jul;16(7): p422-6.

⁵²Lynch SA, Renstrom PA(1999). *Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment.* Sports Med 1999 Jan;27(1):61-71.

⁵³Kitaoka HB, Lee MD, Morrey BF, Cass JR(1997). *Acute repair and delayed reconstruction for lateral ankle instability: twenty-year follow-up study.* J Orthop Trauma. 1997 Oct; 11(7):530-5.

Tratamiento Conservador (durante las primeras 72h)

- Reposo con sobreelevación + vendaje elástico compresivo.
- Crioterapia varias veces al día.
- Vendaje funcional (deambulación en descarga parcial). Ojo si hay edema.
- Cyriax selectivo, dependerá de la tolerancia del paciente.
- Ultrasonidos pulsados con gel AINE.

*El tratamiento estrella para las primeras horas tras el esguince es aplicar la técnica comúnmente conocida como **RICES** o **ICE** o **PRICES** que al final viene a significar lo mismo.: **Reposo- Hielo- Compresión- Elevación- Estabilización.***

Tratamiento Conservador (pasadas las primeras 72h)

- Baños de contraste.
- Posición de declive varias veces al día.
- Cyriax selectivo y drenaje.
- *Vendaje funcional = Estabilidad máxima + movilidad selectiva*
- Recuperación de amplitudes articulación tibioperonea-astragalina y subastragalina con cinesiterapia pasiva muy prudente (1º isométricos)
- Termoterapia como microondas
- Cinesiterapia global tobillo resistida manual y progresiva (trabajo flexores dorsales y plantares y eversión-inversión)
- Propiocepción (apoyo monopodal, sobre plano inestable, desequilibrios, juegos de balón...)
- Reinicio de la activada deportiva a partir 2º semana.

Quirúrgico

- Botín yeso 4 semanas.
- Fisioterapia.

Indicaciones:

La elección del sistema para la inmovilización variará según el grado de la lesión. Aunque en numerosas ocasiones nos vamos a encontrar circunstancias que pueden hacer variar la indicación como la personalidad del paciente, su edad, su actividad deportiva y/o profesional y los medios de que dispongamos. En general, para cada grado de esguince la inmovilización será la siguiente:

- **Grado I:** tras el tratamiento del proceso inflamatorio inicial (aplicación de frío local) puede optarse por un vendaje elástico-adhesivo durante una semana que debe abarcar desde la raíz de los dedos hasta debajo de la rodilla, o bien un vendaje funcional. Es recomendable, además de no recurrir nunca a la

inmovilización total rígida, iniciar una movilización activa del tobillo, sin llegar a producir dolor, y posteriormente una deambulación precoz y progresiva.

- **Grado II:** hay que asegurar una eficaz protección de los ligamentos dañados.
 - Puede optarse por un vendaje funcional (strapping) durante tres semanas o por un vendaje elástico compresivo.
 - Cuando no podamos asegurar una correcta protección del tobillo o el proceso inflamatorio sea importante optaremos por un tratamiento ortopédico con férula de escayola (también optaremos por la férula cuando no podamos asegurar una buena inmovilización con el vendaje). Ésta debe colocarse precozmente, abarcando desde la raíz de los dedos hasta debajo de la rodilla y que manteniendo el tobillo en ángulo recto. A las 48 horas, tiempo suficiente para que disminuya la tumefacción, algunos autores recomiendan sustituirla por un botín de escayola que se retirará a las 3 semanas después de la lesión.
- **Grado III:** el tratamiento de elección es la inmovilización enyesada y elevación del pie durante tres o cuatro semanas. Posteriormente se completa el tratamiento con vendaje funcional durante 10-15 días más. Con este grado lesional no debe inmovilizarse sólo con vendaje funcional, ya que no impide los movimientos anormales del tobillo. Algunos autores opinan que en los esguinces de grado III debe efectuarse tratamiento quirúrgico.

REHABILITACIÓN

La rehabilitación es parte fundamental del tratamiento funcional; las diversas acciones kinésicas varían de acuerdo a la etapa en la que se halle la lesión. En la fase inicial, los objetivos serán controlar el edema, la hemorragia y los dolores posteriores a la lesión; el tratamiento inicial incluye protección, descarga, crioterapia y elevación del miembro. Para la protección se utiliza un brace para controlar la inversión eversión, la descarga se realiza con muletas de marcha, y el hielo lo aplicamos en fases de 20 minutos cada 2 horas.

En los esguinces graves de tobillo, el kinesiólogo actúa sobre el paciente en los momentos previos a la confección del vendaje funcional, realizando técnicas de drenaje linfático para disminuir el edema que habitualmente se instala en el tobillo. Ya que el vendaje elástico adhesivo colocado en forma circular tiene principalmente una función vascular, la aplicación del mismo en un tobillo edematizado, facilita el drenaje, por lo cual la vida útil de este disminuye por aflojamiento. Por este motivo, es aconsejable disminuir lo más posible el edema antes de confeccionar el vendaje.

El objetivo fundamental de la rehabilitación será evitar recidivas de la lesión, para lo cual, en diferentes etapas se trabajarán la movilidad y el control neuromuscular, el cual está compuesto por la fuerza muscular, la propiocepción, la velocidad de reacción muscular y el control postural.

La recuperación de la movilidad mejorará la función del tobillo, disminuyendo la presencia de adherencias, que posteriormente podrían ser una causa de dolor. La fuerza muscular debe recuperarse para evitar recidivas, pero el fortalecimiento de los músculos eversores del tobillo debe estar acompañado de un adecuado control propioceptivo.

El objetivo de la rehabilitación propioceptiva es principalmente mejorar la velocidad de respuesta eversora de los músculos ante la presencia repentina de un mecanismo inversor que ponga en riesgo la integridad ligamentaria. Debe ser evaluada también la postura del tobillo, el pie, y el calzado que se utiliza.

La falta de control neuromuscular trae como consecuencia la inestabilidad funcional, que es ajena a la estabilidad articular del tobillo. Dado que con el tratamiento funcional se obtienen muy buenos resultados finales en cuanto a la estabilidad y movilidad del tobillo, la presencia de una inestabilidad funcional por no realizar una adecuada rehabilitación neuromuscular es una causa importante de recidivas de la lesión.

La posibilidad de contar con un dispositivo isocinético (Cybex) para realizar los ejercicios de fortalecimiento y para controlar la evolución del desarrollo de la fuerza muscular es muy beneficiosa. Con este método podemos trabajar la fuerza en forma excéntrica de los músculos eversores, ya que durante el mecanismo de la lesión, este grupo muscular debe resistir el movimiento de la inversión. En la evaluación se toman como parámetros para otorgar el alta competitiva un déficit bilateral menor al 10% y una relación 1:1 (normal) para los grupos inversores eversores.

El protocolo de rehabilitación se detalla a continuación:

1º a 3º semana (con estribo, vendaje y brace)

- Ejercicios isométricos con elevación del miembro inferior.
- Marcha con muletas sin apoyo.

4º semana

- Rehabilitación de la marcha con apoyo parcial inicialmente y luego con apoyo total.
- Movilización de la flexión plantar y dorsal.
- Ejercicios de fuerza con polea para la flexión plantar y dorsal.
- Ejercicios isométricos de peróneos y tibial posterior.

5º semana

- Bicicleta.
- Marcha atlética.

6º semana

- Trabajos de fuerza selectiva de los músculos tibial anterior, tibial posterior, gemelos y peróneos.
- Ejercicios propioceptivos estáticos sobre el suelo
- Trabajos de pre-trote en cama elástica, colchoneta y en el suelo

7º semana (se retiran estribo, vendaje y brace)

- Fisioterapia.
- Trote.
- Movilización de la inversión y eversión.
- Trabajos de fortalecimiento en inversión y eversión con máquina isocinética.
- Trabajos propioceptivos en colchoneta, cama elástica, tabla de Freeman.

8º semana

- Trabajos propioceptivos y de coordinación en el campo de juego con elemento.
- Trote en círculos, desplazamientos laterales, arranque y freno.
- Trabajo físico con el grupo.

9º a 12º semana

- Trabajos específicos de campo y de la actividad deportiva.
- Evaluaciones isocinéticas hasta la compensación muscular para otorgar el alta.

El tratamiento rehabilitador se basa en ejercicios para fortalecer las estructuras del tobillo y la fuerza muscular de la pierna. Estos ejercicios se pueden dividir en tres fases:

- 1ª fase: ejercicios de movilidad pasiva en descarga.
 - Estiramientos del tendón de Aquiles (no hacerlos si produce dolor).
 - Ejercicios de “alfabeto”: mover el tobillo en todas direcciones, como dibujando letras en el aire.
- 2ª fase: ejercicios de movilidad activa en carga, que se comenzará a realizar cuando desaparezca el dolor.
 - Ejercicios isométricos contra resistencia, que puede ser una pared o el otro pie: realizarlos en flexión dorsal y plantar, inversión y eversión (10 tandas de 5 segundos 3 veces al día).
 - Ejercicios isotónicos, empleando como resistencia una goma, un peso o el otro pie. Efectuarlos despacio y bajo control, y también en las cuatro direcciones mencionadas (3 tandas de 10 repeticiones 2 veces al día; 1 segundo en la fase activa y 4 en la fase pasiva).
 - Ejercicios con los dedos: coger bolitas o arrugar una toalla.
- 3ª fase: entrenamiento propioceptivo con plataformas inestables, o caminando sobre suelos de diferente dureza (de duro a blando).

EJERCICIOS

Ejercicio de rango de movimiento: "Escribir con el pie"

Aplicar una bolsa de hielo al tobillo durante 20 minutos. Después trazar las letras del alfabeto en el aire con el dedo gordo.



Realizar este ejercicio tres veces al día y hacerlo hasta que se consiga el movimiento completo del tobillo.

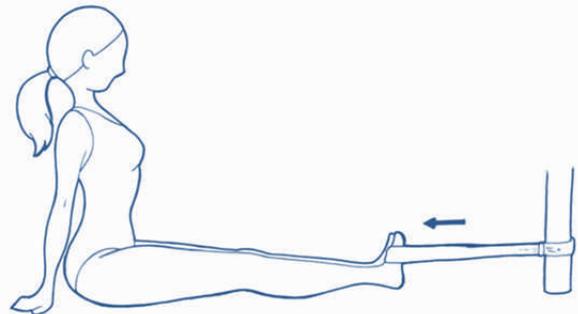
Resistencia

Debe iniciar los ejercicios de resistencia una vez recuperada la movilidad completa. Utilizar una banda elástica de un metro o una cámara de rueda de bicicleta. Hacer 30 repeticiones de cada uno de los siguientes ejercicios tres veces al día.

a) Flexión plantar: Sujetar ambos extremos de la banda elástica con las manos y pasarla por debajo del pie. Al mismo tiempo que se tracciona de la banda empujar con el pie lejos del cuerpo. Contar hasta tres y repetir el ejercicio.

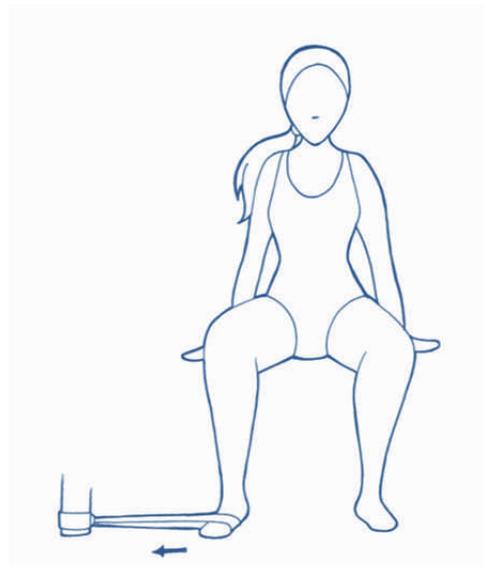


b) Dorsiflexión: Atar la banda alrededor de la pata de una mesa y pasar el otro extremo alrededor del dorso del pie. Tirar del pie en dirección al tronco. Contar hasta tres y repetir el ejercicio.



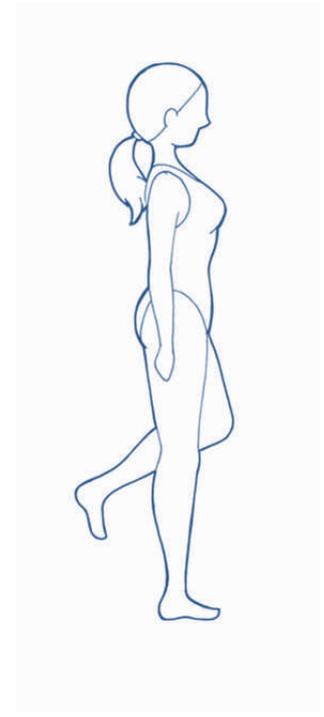
c) Inversión: Con la goma fija a un objeto estático, siéntese en una silla. Apoyando el talón en el suelo llevar el pie hacia dentro contando hasta tres en cada ejercicio.

d) Eversión: Comenzando en la misma posición que en el ejercicio de inversión pero con la banda elástica en dirección inversa, realizar movimientos del pie hacia fuera contando hasta tres.





Fortalecimiento: Cuando pueda realizar los ejercicios de resistencia descritos fácilmente y sin molestias, doble la banda elástica (haciendo dos lazos) y haga 10 repeticiones de los mismos ejercicios tres veces al día. Alternativamente, haga los ejercicios con una bota pesada o colocando un peso en la suela de una zapatilla deportiva. Añada ejercicios en posición "de puntillas": Póngase de puntillas y cuente hasta tres, primero con el pie apuntando hacia delante y después hacia dentro y hacia fuera. Días después, repetir este ejercicio apoyándose en un sólo pie.



Equilibrio:

Posición de "cigüeña": Elevar la extremidad no lesionada manteniéndose sobre la lesionada durante un minuto. Repetir hasta un total de 5 minutos, tres veces al día. Progresar hasta mantenerse sobre una pierna con los ojos cerrados.

ACTIVIDADES FUNCIONALES

Cuando pueda caminar sin dolor o cojera, iniciar la carrera por llano. Seguir con carrera realizando giros "en forma de ocho", y finalmente carrera en zigzag.

Los esguinces del tobillo son frecuentes en fútbol, y se utilizan varias estrategias para prevenirlas recurrencias de esta lesión, como el entrenamiento de la fuerza del tobillo y pie, el entrenamiento propioceptivo, y las ortésis.

CAPÍTULO V



**Comparación de
Esguinces en Futbolistas
Masculinos y Femeninos**

Pocas son las diferencias que encontramos entre la modalidad masculina y femenina, pero cada una tiene sus peculiaridades. Una cosa que tienen en común y es inevitable son las lesiones.

Se escucha constantemente en el ámbito deportivo que las mujeres son más propensas a lesiones en la práctica de fútbol, tales como contusiones, esguinces de tobillo, ruptura de ligamentos de rodilla como el cruzado anterior principalmente, con una relación de 10 a 1 con respecto a los varones; sin embargo existen estadísticas que demuestran lo contrario, indicando que las lesiones femeninas son menores a las masculinas en este deporte.

De acuerdo a Mandelbaum et al (1999)⁵⁴, los peligros existentes en el fútbol sobre las mujeres son los mismos que sobre los hombres. No obstante, existen algunas diferencias: Por ejemplo, los esguinces de tobillo se dan con la misma frecuencia en hombres y mujeres, pero los esguinces o roturas en el ligamento cruzado anterior son más frecuentes entre las mujeres. Esto se debe, según estos autores, a muchos factores, aún así puede decirse que existe una gran relación entre estas lesiones y el nivel de preparación física (menor en las mujeres) y capacidad de reclutar unidades motrices en los isquiotibiales (menor en las mujeres). Durante la premenstruación, el factor de riesgo de lesión es mayor, aspecto que disminuye en aquellas mujeres que toman píldoras anticonceptivas.

De acuerdo con una comparación entre las ligas masculina y femenina suecas en la temporada 2005⁵⁵, en las mujeres el riesgo de lesión es menor que en los hombres, Por otro lado, el riesgo de sufrir una lesión seria (con una ausencia superior a cuatro semanas) es *igual* en hombres que en mujeres. Las lesiones importantes más frecuentes son los esguinces, que suponen aproximadamente un tercio de todas las ausencias.

Aproximadamente una de cada cinco lesiones es el resultado de una recaída en los siguientes dos meses tras una lesión anterior. Una posible explicación es que los jugadores muchas veces reaparecen antes de estar completamente recuperados. Sin embargo, es posible prevenir muchas de las lesiones recurrentes.

Un estudio realizado en veinte equipos de la cuarta división de Östergötland en 2003 ha demostrado que el riesgo de recaída se redujo un 75 por ciento en los equipos que siguieron un programa de rehabilitación monitorizada y controlaron inflexiblemente la vuelta al juego.

⁵⁴Silvers, Holly Jacinda.Mandelbaum, Bert r. *Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete*.en: british journal of sports medicine. united states. vol. 44 (suppli)(2007); p 52.En: <http://translate.google.com.ar/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2465242/>

⁵⁵Dmedicina.(2007)Se puede evitar el 75% de las lesiones recurrentes de fútbol. En:<http://www.dmedicina.com/vida-sana/salud-y-deporte/se-puede-evitar-el-75-de-las-lesiones-recurrentes-de-futbol>

Una de cada cinco lesiones en futbolistas es el resultado de una recaída en los dos primeros meses tras haber padecido otra lesión

Según la FIFA ⁵⁶y los resultados de las estadísticas de las dos Copas Mundiales femeninas anteriores, Torneos Olímpicos de Fútbol femenino de 2000 y 2004 y en los campeonatos juveniles de 2002, 2004 y 2006, se registraron 387 lesiones en 174 partidos. Esta cifra arroja un promedio de 2.2 lesiones por partido, mientras que en el fútbol masculino la media es de 2.7 aproximadamente. Las dos ediciones previas de la Copa Mundial Femenina de la FIFA ofrecen el menor índice de lesiones (1.5 por partido), mientras que los campeonatos juveniles presentan el más alto (2.7 por partido), lo que indica que los futbolistas jóvenes se lesionan más a menudo que los veteranos, tanto en las competiciones femeninas como en las masculinas.

Las lesiones coinciden en hombres y mujeres en la zona afectada, produciéndose como es lógico, dos tercios de todas ellas en las piernas, especialmente en el tobillo, la rodilla y el muslo. La siguiente en importancia es la cabeza, seguida del tronco y los brazos. Las lesiones más frecuentes son las conmociones cerebrales; las distensiones, esguinces y roturas de ligamentos; y los desgarros o roturas de la fibra muscular. El esguince de tobillo es la más diagnosticada.

En un partido, las entradas son los lances que más peligro de lesión dan, en éstas se producen gran cantidad de contusiones. Casi el 30% de las lesiones que sufren las jugadoras en duelos por el balón son consecuencia de una falta, mientras que casi la mitad de las que reciben los hombres son resultado del juego antirreglamentario. Por lo tanto, parece claro que los procesos que causan una lesión difieren considerablemente en el fútbol masculino y en el femenino.

En el femenino, las contusiones como consecuencia de entradas se observan tanto en la jugadora que disputa el balón (45 %) como en la que posee el control de la pelota (55 %). En el masculino, en cambio, el jugador que obstaculiza el avance del rival se lesiona con menor frecuencia. Además, las jugadoras presentan una incidencia mucho mayor de lesiones producidas en entradas en plancha y mucho menor en entradas por detrás que sus homólogos masculinos.

Durante un partido, el riesgo de lesiones es más alto en los últimos minutos de cada mitad. El menor índice se registra en el primer cuarto de hora de cada una de las dos partes; después de este tiempo, su frecuencia aumenta. Durante aquellos partidos que presentan un juego de gran intensidad y con mucha entrega, la tasa de lesiones puede ser de 6 a 8 veces superior que en los entrenamientos. Si bien, como se ha mencionado, las piernas son las partes del cuerpo más afectadas tanto en los entrenamientos como en los partidos, el

⁵⁶FIFA.com (2007) *El fútbol femenino y las lesiones*. En: <http://es.fifa.com/tournaments/archive/womensworldcup/china2007/news/newsid=604589.html>

grado de aparición de algunos tipos de contusiones es diferente en estas dos situaciones; por ejemplo, durante los partidos se producen mucha más contusiones en la cabeza y en el cuello.

La doctora Helena Herrero⁵⁷, especialista de medicina del deporte, profesora de la Facultad de Medicina de la UCM y miembro de distintas comisiones médicas de la UEFA y RFEF(Real federación española de fútbol) expresa que:

"existe un crecimiento progresivo en la práctica del fútbol femenino, en mayor porcentaje que en el masculino, aunque no es homogéneo por territorios. Por otro lado, las lesiones son más frecuentes en el fútbol femenino. La zona más frecuente de lesiones son los miembros inferiores, especialmente la pierna derecha. Siendo así, creo que merece la pena que dediquemos esfuerzos a saber qué tenemos que hacer con estos datos. Hay que trabajar mucho en la prevención de lesiones. No conseguiremos eliminarlas totalmente, pero sí disminuirémos al máximo la incidencia de éstas, y que las jugadoras actúen desde un rango de seguridad. Lo importante es su salud hoy pero también su salud para el resto de su vida".

Las lesiones más frecuentes de las jugadoras son las distensiones de ligamentos, roturas de fibras, contusiones. En el caso de los hombres, las fracturas simples son las terceras más habituales, lo que no ocurre en el caso de las mujeres. Y es, seguramente, debido a que el juego de los hombres es más agresivo, con más choque, que en el caso de las mujeres.

A la hora de prevenir, se refiere a aspectos básicos: como el reconocimiento médico previo, el calentamiento, la alimentación adecuada, la toma de consideración de presencia de lesiones previas, la fatiga o el juego limpio.

También hace hincapié en el sistema de calentamiento que ha desarrollado FIFA a través de 11+ y F-MARC, que debe realizarse antes de las sesiones de entrenamiento: es un programa de prevención para jugadores aficionados, no profesionales. Su objetivo son los jugadores jóvenes y su eficacia ha sido demostrada en los países en los que se ha implantado. Su aplicación ha traído como consecuencia una reducción importante de lesiones, fundamentalmente en las de no contacto, lo cual es importante en el fútbol femenino. Se basa en una serie de ejercicios que trabajan todas las destrezas importantes para la práctica del fútbol. La mutualidad de futbolistas de España elabora estudios de lesiones anualmente, con lo que será fácil evaluar si la incidencia de lesiones en el fútbol aficionado ha disminuido.

Por otro lado, habló de la importancia de la elección de un material adecuado a la hora de prevenir lesiones:

⁵⁷Muñoz Antonio Domingo (2011). "Mujer y fútbol, estudio comparativo y prevención de lesiones". Ciclo "Jornadas Mujer, Deporte y Salud 2011" En: <http://www.rfef.es/index.jsp?nodo=8&ANYO=2011&ID=2403>

"hay grandes avances en el desarrollo técnico de la ropa, en los protectores obligatorios en los partidos, y muy recomendables en los entrenamientos,... A la hora de elegir el material adecuado, hablando de prevención de lesiones, es importante hablar del calzado"⁵⁸.

"Además, la dieta debe ser equilibrada, y el objetivo debe ser evitar errores dietéticos". En este sentido, la doctora mostró datos sobre composición de esa dieta, hablando de la importancia de la hidratación antes y después de los partidos de fútbol:

"En general, el esfuerzo físico hace que las mujeres tengan bajos los niveles de hierro. Se recomienda una dieta rica en hierro, así como de productos lácteos. Cuando hay una dieta equilibrada, los suplementos nutritivos no deberían ser necesarios. En deportes como el fútbol son menos frecuentes las alteraciones de la menstruación, pero hay que advertir a la deportista de que en caso de que se presente, debe avisar a su médico para evitar lesiones importantes"⁵⁹.

En referencia a las lesiones previas recomienda:

"A los jugadores y jugadoras hay que advertirles de la importancia de no volver a la competición hasta la recuperación total de la lesión y de la zona afectada. En esos casos, las lesiones se reducen hasta el setenta por ciento"⁶⁰,

La mayor parte de los estudios e investigaciones realizados hasta el momento describen las características antropométricas, físicas y fisiológicas de las jugadoras. Sin embargo, aún son escasas e insuficientes las investigaciones sobre el desarrollo y las demandas de la competición, la evaluación del rendimiento en competición y la valoración de la eficacia del proceso de entrenamiento en el fútbol femenino.

Muchos son los factores que influyen en el/la futbolista a la hora de lesionarse, destacando el sexo del deportista, su destreza o la edad. Por otro lado, los factores intrínsecos como la forma física, el equilibrio muscular y los factores extrínsecos entre los que se destaca el tipo de terreno de juego y su estado.

Entre el hombre y la mujer se observan muchas diferencias. Si se analizan los resultados obtenidos en las mismas pruebas realizadas por mujeres y hombres, siempre hay diferencias basadas en el menor rendimiento por parte de la mujer. Esto se debe a las diferencias biológicas como a las sociales que ha tenido la mujer al largo de la historia:

Pelvis

En general, la pelvis del hombre es más grande que la de la mujer. Debido a esta pelvis, el ángulo de inclinación de la mujer es frecuentemente exagerado. Como resultado

⁵⁸Ibíd. 57

⁵⁹Ibíd. 57

⁶⁰Ibíd. 57

de una inclinación aumentada, la curva de la columna vertebral en la zona lumbar se acentúa hacia adelante, manteniendo así el centro de gravedad.

Esta situación provoca que al aguantar una carga pesada, en la zona lumbar pueden aparecer dolores de espalda, más frecuentes en el sexo femenino.

En ocasiones, los ligamentos encargados del soporte de la columna vertebral sufren un sobreesfuerzo traumático debido al sostenimiento incorrecto de objetos pesados.

Al ser generalmente la pelvis de la mujer más ancha y el fémur más corto, el ángulo entre el cuello del fémur y la diáfisis (parte media) no llega a los 125°. Cuanto más pequeño sea este ángulo, más inclinado hacia dentro estará la diáfisis femoral y más próximas estarán las rodillas.⁶¹

SISTEMA ESQUELETICO	
Características de las mujeres	Resultados
En general, son más pequeñas	Estructura del cuerpo más ligera.
Tienen la pelvis más ancha, los muslos inclinados hacia dentro en dirección a las rodillas, y los huesos inferiores de las piernas son menos inclinados que los de los hombres.	Diferente mecánica al correr. Esto produce una mayor predisposición de sufrir lesiones debido a la inestabilidad de la rodilla.
Tienen partes del cuerpo más cortas, en relación con la altura total del cuerpo.	Menor movilidad en los brazos.
Tienen las espaldas más estrechas y con más inclinación.	Diferente mecánica de la musculatura de los miembros superiores.

Características del cuerpo y su composición.

COMPOSICIÓN CORPORAL	
Características de las Mujeres	Resultados
Tienen un mayor porcentaje de grasa y concentración del tejido adiposo subcutáneo.	Contornos más redondos y con menos forma de ángulo.
Tienen menos masa corporal activa.	Físico menos musculoso y con más cantidad de grasa. Menos tejido metabólicamente activo. Mayor flotabilidad.
Tienen una menor masa muscular.	Menor fuerza absoluta.

⁶¹Pérez Madern Cristina. (2009) *Mismo deporte, misma lesión, ¿diferente fisioterapia?* En: <http://www.efisioterapia.net/articulos/mismo-deporte-misma-lesion-diferente-fisioterapia>

No se ha determinado proporcionalmente en qué medida las diferencias nombradas anteriormente son biológicas o genéticas, posiblemente, los factores culturales o ambientales tienen gran importancia. Alguna evidencia indica que cada uno de estos factores contribuye significativamente a las diferencias observadas.

Diferencias fisiológicas

Una parte del ser masculino es la testosterona, es una de las hormonas más importantes para el músculo y el desarrollo de la fuerza. Las mujeres tienen una décima parte de los andrógenos del hombre, esta es una de las razones por las cuales no pueden realizar tanta fuerza ni tanto volumen muscular como tienen los hombres.

Aunque la respuesta absoluta hormonal es similar para ambos sexos, las mayorías de los estudios demuestran que las mujeres no presentan cambios significativos de andrógenos producidos por el ejercicio después de practicar cualquier entrenamiento intenso. Ya que el descenso de esta hormona puede limitar el desarrollo muscular.

Algunas mujeres tienen más testosterona que el promedio, y por lo tanto un mayor potencial para el desarrollo de la fuerza y volumen de los músculos.

Las mujeres al presentar estrógenos, interfieren con el crecimiento muscular y un aumento de grasa en el cuerpo.

La Fuerza

La Fuerza viene dada por la cantidad y la medida de las fibras musculares. En consecuencia, en este aspecto los hombres son, generalmente, más fuertes que las mujeres por su mayor masa muscular.

En general, la fuerza de la mujer después de los dieciséis años es aproximadamente dos tercios la del hombre de su misma edad. Contrariamente, existen grandes diferencias individuales que pueden adaptarse tanto para las diferentes actividades que se desarrollen o para diferencias en la maduración.

En la pubertad, el hombre experimenta un rápido aumento de su fuerza, debido a la influencia de la hormona sexual (testosterona) responsable del desarrollo muscular. La proporción de fuerza respecto al peso corporal después de la pubertad favorece al hombre. Esto es debido a la mayor adiposidad de la mujer. Es a partir de esta edad cuando comienzan las diferencias entre las actividades realizadas.

Generalmente, los hombres están más activos y con más frecuencia se interesan intensamente por los deportes y el desarrollo de su cuerpo. Muchas mujeres disminuyen sus hábitos deportivos en su vida diaria.

Cuando comparamos la fuerza con la masa muscular sin grasa o área seccional, observamos que las mujeres son iguales que los hombres en cuanto al desarrollo de la fuerza en proporción al volumen muscular.

Los valores de fuerza explosiva se tienen que intentar mejorar en las mujeres futbolistas, ya que es una cualidad definitiva en el rendimiento del futbolista. Las mujeres, normalmente tienen carencia en las ejecuciones de carácter explosivo, como saltar de cabeza, la reacción de la portera, salir a presionar, los cambios de ritmo

Tejido muscular

Nuestros músculos están formados por fibras musculares. Las fibras de contracción lenta son de color rojo debido a su alta concentración de mioglobina, molécula roja con la función de transportar oxígeno. Esta fibra posee grandes cantidades de células específicas del metabolismo.

No se han encontrado grandes diferencias en los distintos tipos de fibras que hay en los músculos del hombre y de la mujer. Teniendo en cuenta que el hombre tiene más masa muscular que la mujer, la diferencia de esta masa muscular no viene dada por la cantidad de fibras lentas o rápidas que tenga, sino por la medida de estas, que proporcionan una mayor fuerza o potencia. En consecuencia, las diferencias sexuales en las medidas de las fibras pueden ser debidas a diferencias en los hábitos de la actividad física.

El ciclo menstrual

Un estudio realizado sobre futbolistas suecas, demostró que hay más riesgo de lesión en aquellas jugadoras que presentaban molestias en las fases premenstrual y menstrual. Actualmente se está hablando mucho de lesiones de rodilla en las mujeres.

La rodilla es una de las estructuras más afectadas frecuentemente en la práctica deportiva. Está constituida por el fémur-tibia, fémur-rótula, y tibia-peroné. Las estructuras se mantienen en contacto gracias a los ligamentos, meniscos, y músculos, que permiten el soporte de un gran peso y tensión con los movimientos, giros, saltos y toda acción donde esté involucrada.

Según los últimos estudios realizados en Estados Unidos y presentados por La Asociación Nacional Atlética de Universidades⁶², las mujeres tienen mayor predisposición de sufrir lesiones, existen diversas hipótesis al respecto. Algunas evidencias científicas apuntan directamente hacia las alteraciones del ciclo menstrual que generan, mayor laxitud de los ligamentos, y esto permite una mayor posibilidad de lesión, sobretodo en épocas que se aproximen más a la ovulación, entre los días 10 y 14 del ciclo menstrual.

Otra posibilidad es la poca experiencia en el entrenamiento que tienen las mujeres a lo largo de la historia, ya que desde los inicios el hombre siempre ha tonificado más su cuerpo.

En la actualidad la alta exigencia en los deportes de alta competencia la hacen más susceptible a las lesiones de este tipo. Además, la amenorrea secundaria (ausencia de la menstruación sea cual sea la causa) provoca la disminución del porcentaje de grasa, por

⁶² Ibíd. 48: Pérez Madern Cristina.

una mala alimentación (una mínima ingesta de proteínas y de calcio). Esto tampoco parece un problema muy habitual en las mujeres futbolistas (el porcentaje de grasa es elevado).

No obstante, aunque antes se pensase que era beneficioso para la mujer futbolista, se ha demostrado que hay más riesgo de lesión cuanto menos densidad ósea exista.

Diferencias entre el juego masculino y el femenino

Una vez nombradas las diferencias morfológicas y fisiológicas que hacen que la mujer sufra un menor rendimiento a la hora de realizar ejercicio físico, las aplicaremos, de alguna manera, en el juego que hacen en el fútbol.

Los hombres, por naturaleza, tienen una estructura física más fuerte y su cuerpo es más musculado y con menos grasa respecto a la mujer. Esta mayor musculatura proporciona una mayor cantidad de fibras musculares que ocasionan más fuerza.

El problema que se ve en los terrenos de juegos, donde hay mujeres jugando, es que el fútbol femenino es mucho más lento que el masculino. No solo es más lento por las diferencias genéticas, sino que viene dado por la falta de preparación física que tienen las jugadoras.

A causa de la inferioridad de fuerza que presenta el sexo femenino, hace que el juego sea menos agresivo. El juego femenino es más técnico, más de tocar la pelota ya que la manca de una buena preparación física hace que las jugadoras no resistan pasarse todo el partido corriendo. Que el fútbol femenino no sea tan agresivo no quiere decir que no haya faltas por parte de las jugadoras, pero sí que es cierto que en un partido femenino hay menos faltas ocasionadas que en uno masculino y a consecuencia de esto, las lesiones son distintas, generalmente no tan graves.

Factores condicionantes de lesiones

Una lesión puede producirse por diversas causas, pero no solo dependemos de ellos, debemos tener en cuenta todo factor influyente. Entre estas causas, encontramos algunos que solo están presentes en la mujer, y los que son común a los dos sexos.

Por lo que hace a los *factores comunes*, hay que darle importancia al terreno de juego. Este es un factor muy importante a tener en cuenta y valorar. Debe haber un buen estado del campo, tanto por la tierra como por el césped. Si la tierra no está bien trabajada puede provocar que la bota quede fijada, y al realizar un desplazamiento o cualquier movimiento del cuerpo puede provocar una patología.

Otro aspecto importante es el calzado, cada día más, los futbolistas (hombres y mujeres) priorizan la estética a la funcionalidad, va relacionado a la gran variedad de botas de fútbol, con formas y colores diversos. En este caso, tanto la modalidad masculina como la femenina, tienen la misma posibilidad de sufrir una lesión.

Los aspectos psicológicos también son de vital importancia, y tienen mayor peso en la modalidad femenina. Cuando se ha superado una lesión, la vuelta al trabajo siempre es difícil. El factor miedo tiene una gran influencia, más notable en la modalidad femenina, ese es un factor clave para entender las lesiones repetitivas o nuevas. Una de las causas es el incorrecto apoyo del pie al suelo, recién superada una lesión. Los jugadores en general (hombres y mujeres) optan por apoyar menos el pie y esto tiene dos graves consecuencias, por un lado la alteración de la propiocepción del segmento que no se desea apoyar o cargar y una sobrecarga de la extremidad no afectada.

Siguiendo con los aspectos psicológicos; los jugadores (hombres y mujeres), deben recibir órdenes e instrucciones. En el caso de los hombres al recibir la orden, les guste o no, actúan siguiendo las instrucciones. La misma situación, en la modalidad femenina, hay más complicaciones, se deben dar explicaciones y si aún así si la jugada o la explicación no la ve clara o no es de su agrado, es capaz de realizarla sin atención, de forma rápida y errónea, esto puede ocasionarle una lesión en un choque o un mal apoyo, por no dedicarle la atención necesaria.

Los aspectos fisiológicos, nombrados en los apartados anteriores, también tienen hincapié en las posibilidades de sufrir una lesión. Cuando hablamos a nivel profesional, o semiprofesional, la fuerza muscular y aspectos físicos entrenados, pueden llegar a ser equivalente en los dos sexos, aunque siempre destacará mínimamente el sexo masculino. Con los factores anteriormente nombrados, llegaríamos a la conclusión que el hombre sufrirá una cantidad menor de lesiones, a causa de su mayor volumen muscular, pero ¿y si la mujer utiliza a menudo zapatos con taco alto? Este también es un factor determinante, ya que la propiocepción de la mujer, como mínimo a nivel del tobillo, será mayor que la del hombre.

La mujer poseerá una cantidad más elevada de receptores de un cambio de posición brusco a nivel del tobillo, y gracias a esto la mujer sufrirá menos esguinces de tobillo, y tendrá una cantidad mayor de reflejos, los cuales pueden evitar una caída o mal movimiento.

La mala preparación física es la más evidente de las causas. Un físico mal entrenado, o trabajado de manera insuficiente es un valor seguro en el momento de sufrir una lesión, y con la posibilidad de no obtener una recuperación máxima.

Otra posibilidad se basa en diferencias de geometría entre los cóndilos femorales. El estudio propone que en la mujer, el espacio entre los cóndilos es menor que en el del hombre, con una longitud más corta, y un área más pequeña que provoca un mayor riesgo de sufrir lesiones.

Readaptación a la práctica deportiva y sus consecuencias

En la readaptación del deportista a la competición de alto nivel y es donde realmente aparecen diferencias entre la modalidad masculina y femenina.

La primera y más importante diferencia es la repercusión a nivel social que tiene cada modalidad. El fútbol masculino se puede considerar el deporte por excelencia, en cambio su correspondiente modalidad jugada por mujeres, no despierta el mismo entusiasmo.

El fútbol femenino es la cruz del fútbol, no es profesional y por eso exige una mayor implicación por parte de las jugadoras. La modalidad femenina del deporte por excelencia, aun tratándose del máximo nivel español, no se considera una profesión y las jugadoras deben dedicarse como afición. El fútbol femenino es muy sacrificante ya que exige un gran grado de implicación, que lo deben combinar con los estudios o trabajo.

Es un mismo deporte pero al tener repercusiones sociales contradictorias crea grandes diferencias entre las dos modalidades, las cuales explicamos a continuación.

El protocolo de tratamiento que se aplica en una lesión no distingue entre sexos, pero el proceso de readaptación aun siendo teóricamente el mismo, varía en la realidad.

El futbolista deberá dedicar exclusivamente su tiempo a acudir a rehabilitación y dependiendo del club al que pertenezca, tendrá un fisioterapeuta las veinte-cuatro horas del día. Esto implica una rehabilitación más profunda y exhaustiva, que puede demostrarse en unos resultados más rápidos y eficaces que en el fútbol femenino.

Posiblemente el jugador acudirá a rehabilitación diariamente de lunes a viernes, tres horas por la mañana, tres al medio día-tarde y tres más a la tarde-noche. Este no solo será tratado por los cirujanos y fisioterapeutas más prestigiados, sino que no le faltará de nada, tendrá a su servicio todo lo que necesite y sin causarle ningún coste.

En el fútbol femenino la situación es totalmente contraria, la mujer en una categoría profesional tiene mayor número de inconvenientes, en este caso influye mucho el club al que pertenece y la importancia de la jugadora en el equipo.

En todo caso, la jugadora no podrá dedicarse exclusivamente a su recuperación ya que por otra banda debe estudiar, trabajar o ambas cosas. En estas situaciones se prioriza la recuperación porque es vital para la salud de la persona. Al haberse lesionado fuera del ámbito laboral será tratada con profesionales del club y si debe pedir la baja laboral no obtendrá la misma bonificación que si hubiera sufrido el accidente en el trabajo.

En el caso de que la jugadora sea estudiante, dependerá de los estudios que realice ya que si por ejemplo está estudiando una carrera universitaria o un módulo relacionado con los deportes o que se impartan clases prácticas obligatorias, no podrá asistir con total comodidad o se verá incapacitada para realizar la actividad.

En el peor de los casos, es decir, que la futbolista estudie por la mañana y trabaje por la tarde o viceversa, la paciente deberá encontrar la manera de acudir a rehabilitación sin

causarle grandes inconvenientes ya que simplemente recibirá una pequeña ayuda económica por parte del club deportivo al que pertenece y según este, la cantidad económica varía notablemente.

Si la futbolista estudia o trabaja por las mañanas puede acudir a rehabilitación por la tarde y si estudia o trabaja de tardes acudirá a rehabilitación de mañanas. Debe haber una implicación máxima por parte de la jugadora ya que no dispondrá de un fisioterapeuta las veinte-cuatro horas del día y deberá aprovechar cada segundo de las sesiones de rehabilitación siguiendo las instrucciones del susodicho sanitario.

Llegamos a la conclusión que la readaptación a la competición de alto nivel, es claramente favorable para el futbolista que cuenta con el mejor soporte médico y grandes ayudas económicas. Contrariamente que en el fútbol femenino, que debe combinar la rehabilitación y la readaptación a la competición de alto nivel con los estudios, trabajo o ambos. Dispone de una menor ayuda económica y menor calidad en el soporte médico, por ello la completa rehabilitación y su readaptación son más lentas y menos eficaces que las del fútbol masculino.⁶³

⁶³Murillo Cedeño Josil Josefina. (2006) *Lesiones en mujeres deportistas*. En: Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 98 - Julio de 2006. <http://www.efdeportes.com/efd98/lesiones.htm>

DISEÑO METODOLÓGICO



EL TIPO DE INVESTIGACIÓN ES:

 **Descriptivo:** porque están dirigidos a determinar, midiendo y evaluando como es o como está la situación de las variables que se estudian en las jugadoras de fútbol y sus hábitos con respecto al deporte.

 **Correlacional:** ya que tienen como objetivo medir el grado de relación entre dos o más variables como por ejemplo las mencionadas anteriormente. Por lo tanto se trata de relacionar condición física, con la actividad física extraprogramática del juego, la entrada en calor, las recidivas, y diferentes hábitos que podrían conducir al esguince de tobillo. Como finalidad buscar gestos y patrones de movimientos que nos ayuden y aporten datos para la prevención y el tratamiento.

 **Cuantitativo:** ya que se fijarán las variables en forma previa al trabajo de campo, y se obtendrá como resultado la cantidad de casos correspondientes a cada variable.

 **De tendencia:** Porque se centra en una población determinada.

 **No experimental:** Porque no se manipula ninguna variable. De esta forma lo que se hace es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, es decir en su realidad.

 **Transversal:** Es observar fenómenos, para luego analizarlos, se observan situaciones ya existentes. Ya que se estudian las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. Determinando cuál es el nivel o estado de una o varias variables en un momento dado, con el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en ese momento preciso.

POBLACION: jugadoras de fútbol femenino de la ciudad de Mar del Plata que asistan al torneo de papi fútbol.

MUESTRA: Se seleccionarán Probabilística, simple al azar. De 87 mujeres en total, de edades comprendidas entre 18 y 40 años jugadoras de fútbol femenino amateur en actividad de la ciudad de Mar Del Plata.

RECOLECCION DE DATOS: Se realizará por medio de entrevistas y encuestas para determinar los días y cantidad de horas de entrenamiento, también observación de todos los partidos que se jueguen durante el torneo para aquellas jugadoras con lesiones leves que no se van a atender con su médico o al hospital.

PROCESAMIENTO DE DATOS: Los datos obtenidos serán procesados estadísticamente para las variables, para poder relacionarlas y llegar a conclusiones favorables. Análisis estadístico: cuantitativo, cantidad de lesionadas por torneo.

Análisis de los datos o información obtenida (cualitativo) mediante los datos obtenidos en la estadística, proponer si fuera necesario un tratamiento preventivo.

VARIABLES Y SUS DEFINICIONES:

- I. Edad.
- II. Peso.
- III. Altura.
- IV. Índice de masa corporal
- V. Hábitos de actividad física.
- VI. Entrenamiento
- VII. Tipos de esguinces/ Grado de Lesión.
- VIII. Tiempo de recuperación de la lesión.
- IX. Tipo de calzado que utilizó el jugador al momento de la lesión.
- X. Utiliza vendaje funcional.
- XI. Superficie en la que se produjo la lesión.
- XII. Conocimiento del grado de importancia que tiene la entrada en calor como causante de lesiones.
- XIII. Técnicas kinésicas de kinesiología.
- XIV. Tobillo recidivante
- XV. Grado de laxitud o bostezo del tobillo
- XVI. Fortalecimiento previo de los músculos peroneos laterales

DEFINICIÓN DE VARIABLES:**I. Edad**

✓ **Definición conceptual:** Periodo de existencia desde el nacimiento. Es el tiempo que una persona ha vivido desde que nació

✓ **Definición operacional:** los valores de edad se clasificaran según rangos.

- De 18 a 23 años
- De 24 a 29 años
- De 30 a 35 años
- De 36 a 40 años

✓ **Indicador:** Se obtendrá a través de una encuesta.

II. Peso

✓ **Definición conceptual:** Volumen del cuerpo expresado en kilos

✓ **Definición operacional:** El sujeto se sitúa de pie en el centro de la plataforma de la balanza distribuyendo el peso por igual en ambas piernas, sin que el cuerpo este en contacto con nada que haya alrededor y con los brazos colgando libremente a ambos lados del cuerpo.

✓ **Indicador:** balanza

III. Altura

✓ **Definición conceptual:** La altura es la medida de un cuerpo según la consideración vertical desde su base hasta su punto mas elevado. También se le denomina como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla. La medida de la estatura se expresa en cm, con una precisión de 1 mm.

✓ **Definición operacional:**El sujeto se coloca de pie, completamente estirado, con los talones juntos y apoyados en el tope posterior y de forma que el borde interno de los pies formen un ángulo de aproximadamente 60 grados. Las nalgas y la parte alta de la espalda contactan con la tabla vertical. Se indica al sujeto que realice una inspiración profunda sin levantar la planta de los pies y manteniendo la posición de la cabeza. En esta medida el sujeto deberá estar descalzo.

✓ **Indicador:** cinta métrica en cm.

IV. Índice de masa corporal

✓ **Definición conceptual:** Es la relación entre el peso y la talla al cuadrado.

Sus valores posibles son:

- **Infrapeso:** el resultado es menor a 18.
- **Normal:** Entre 18 y 26
- **Sobrepeso:** el resultado es entre 26 y 30.
- **Obesidad:** el resultado es mayor a 40.

✓ **Indicador:** este índice se obtendrá a través de la medición directa del peso y la talla corporal.

V. Hábitos de actividad física

✓ **Conceptualmente:**Es la costumbre de realizar actividad física recreativa, de movimiento corporal, que favorecen el estado físico del ser humano. y que se realiza en momentos de tiempo libre, es decir fuera del trabajo o actividad laboral.

✓ **Operacionalmente:** Actividades deportivas practicadas más comúnmente por los individuos. Los valores que puede tomar según la cantidad de horas semanales son:

- **Sedentario:** Entre 0 a 2 horas por semana.
- **Baja:** entre 3 y 4 horas por semana.
- **Media:** entre 5 y 6 horas por semana.
- **Media/alta:** entre 7 y 8 horas por semana.
- **Alta:** mayor a 9 horas por semana.

✓ **Indicador:** a través de la anamnesis de la jugadora

VI. Entrenamiento.

- ✓ **Conceptualmente:** Realización de entrenamiento físico de la práctica deportiva durante la semana.
- ✓ **Operacionalmente:** Actividades deportivas de preparación física propias del fútbol.
- ✓ **Indicador:** Los datos serán recolectados mediante encuestas.

VII. .Tipos de esguinces/ nivel de lesión

- ✓ **Conceptualmente:**Diferentes tipos de lesión en la patología del tobillo.
- ✓ **Operacional:**El tipo de lesión se valorara en:
 - **Grado I o leve.** Distensión del ligamento afecto que provoca dolor e inflamación ligeros con mínima impotencia funcional.
 - **Grado II o moderado.** Existe desgarró parcial del ligamento originando hematoma (no evidenciable externamente en un inicio), edema, dolor y dificultad para caminar.
 - **Grado III o grave.** Rotura completa del ligamento con inestabilidad articular y que produce dolor intenso, edema e incapacidad para apoyar el pie. Se precisan 8 semanas o más para que los ligamentos cicatricen.
- ✓ **Indicador:** a través de diagnósticomédico y/o la anamnesis de la jugadora

VIII. Tiempo de recuperación de la lesión.

- ✓ **Conceptualmente:**
- ✓ **Operacional:**Se dividirá en las siguientes:
 - Grado I (leves): de 1 a 7 días;
 - Grado II (moderadas): de 8 a 21 días;
 - Grado III (graves): de 22 a 60 días
- ✓ **Indicador:** a través de la encuesta con la jugadora

IX. Tipo de calzado que utilizó el jugador al momento de la lesión

- ✓ **Conceptualmente:** es el tipo de calzado que utilizó el jugador en el momento que ocurrió la lesión.
- ✓ **Operacionalmente:** esta variable se evaluará mediante una pregunta directa.

La pregunta será: ¿Qué tipo de calzado utilizabas en el momento de la lesión?

- Botines de acuerdo al campo de juego
- Deportivo.
- Calzado no apto para el deporte.
- ✓ **Indicador:** a través de la encuesta con la jugadora

X. Utiliza vendaje funcional.

- ✓ **Conceptualmente:** es la técnica de vendaje que consiste en la confección de ortésis elásticas o inelásticas, mediante cintas de esparadrapo o *tapes*, para el tratamiento de determinadas lesiones músculo-esqueléticas, fundamentalmente que afecten su componente Biomecánico o que conlleven un componente importante de inestabilidad.
- ✓ **Operacionalmente:** esta variable se evaluará mediante una pregunta directa.

XI. Superficie en la que se produjo la lesión.

- ✓ **Conceptualmente:** el área donde se produjo la lesión.
- ✓ **Operacionalmente:** esta variable se evaluará mediante una pregunta directa.

Las opciones son:

- Superficie dura.(cemento)
- Césped Natural.
- Césped Artificial.
- Parquet
- Otra.

XII. Conocimiento del grado de importancia que tiene la entrada en calor previa al encuentro como causante de lesiones.

- ✓ **Conceptualmente:** percepción del grado de importancia que tienen los factores internos como causa de lesiones.
- ✓ **Operacionalmente:** esta variable se evaluará mediante una pregunta directa.

¿Realiza el calentamiento previo, y elongación en el entrenamiento o la competición?

XIII. Utilización de Técnicas kinésicas.

- ✓ **Conceptualmente:** Realización de un plan de tratamiento terapéutico con el objeto de restablecer la mayor capacidad funcional posible del tobillo.
- ✓ **Operacionalmente:** Se indagará si realizó tratamiento kinésico, de que tipo y durante cuánto tiempo

XIV. Tobillo recidivante

- ✓ **Conceptualmente:** Predisposición a nuevos esguinces en tobillos previamente lesionados.
- ✓ **Operacionalmente:** Cantidad de esguinces que tiene durante un lapso de tiempo.

- ✓ **Indicador:** Los datos serán recolectados mediante encuestas.

XV. Grado de laxitud o bostezo del tobillo

✓ **Conceptualmente:** Estado en el que los tejidos se encuentran relajados debido a causas patológicas como la laxitud de los ligamentos que causan las luxaciones.

✓ **Operacionalmente:** con ambas manos se fija el calcáneo y la pierna, y se realiza movimiento de varo y valgo, comparando con la articulación contralateral. Cuando existe bostezo, indica laxitud y posible lesión ligamentosa. **Se determinará si el grado de laxitud es :**

- **Menor**
- **Mayor**
- **Normal**

- ✓ **Indicador:** Se medirá a través de la prueba del bostezo⁶⁴

XVI. Fortalecimiento previo de peroneos laterales

✓ **Conceptualmente:** Mejoras de fuerza muscular, posteriores a la lesión para evitar próximos esguinces.

✓ **Operacionalmente:** Medir el grado de fuerza muscular. Tanto la inversión del tobillo se evaluará mediante la escala de Daniels – Worthingham's (0-5). Los grados de amplitud se medirán con goniómetro.

- **5 – Normal (N).** El efecto motor se realiza en toda su amplitud, venciendo gravedad y resistencia externa sin presentar síntomas de fatiga (haciendo más de 10 repeticiones).
- **4 – Bueno (B).** Efecto motor completo contra gravedad y resistencia externa, apareciendo en ocasiones fatiga.
- **3 – Regular (R).** Efecto motor completo venciendo tan sólo la resistencia de la gravedad.
- **2 – Malo (M).** Efecto motor completo en ausencia de la resistencia que ofrece la fuerza de la gravedad.
- **1 – Vestigios (E).** No hay efecto motor, aunque sí contracción perceptible, bien sea manual o visualmente.
- **0 – Nada (0).** No hay contracción perceptible

⁶⁴ Prueba de la **inversión forzada**. Con la misma suavidad se puede explorar el **bostezo** de la articulación forzando progresivamente su apertura. El explorador sujeta con una mano la planta del pie y con la otra la tibia por encima del tobillo. No es necesario evidenciar el grado total de inestabilidad, que provocaría un dolor intenso. El desplazamiento sin resistencia nos dará una idea aproximada del grado de apertura

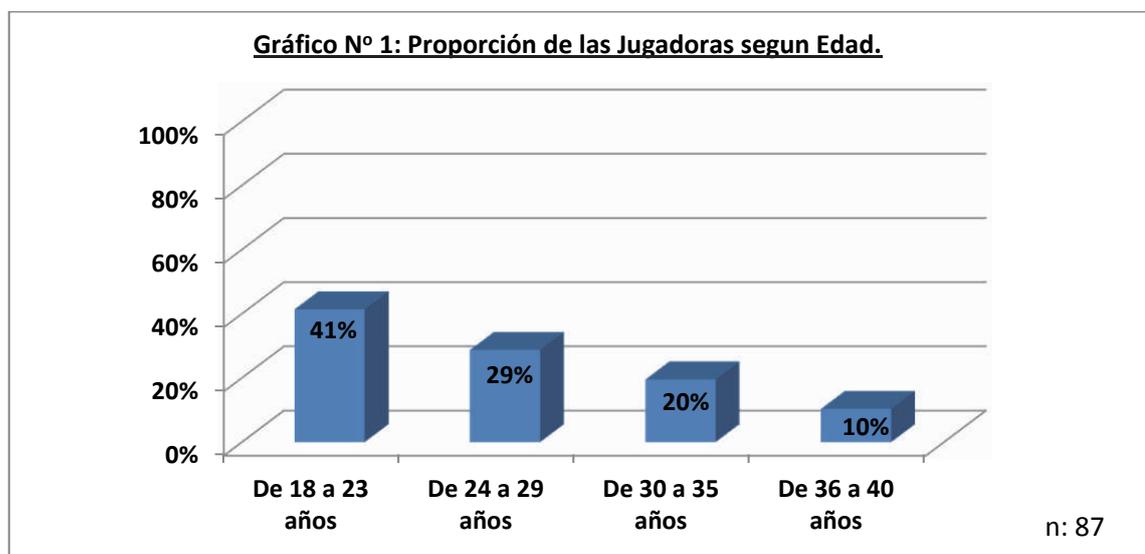
✓ **Indicador:** Mediante maniobras activas asistida, se explorara para evaluar el estado de cada uno de las estructuras ligamentosas y el grado de estabilidad articular. Constituye la exploración que mejor orientará a la confirmación de rotura ligamentosa. Se medirá mediante la observación y palpación.

ANÁLISIS DE DATOS



Para la presente investigación se desarrolló un trabajo de campo que consistió en la realización de una encuesta a 87 jugadoras de fútbol femenino de la Ciudad de Mar del Plata, con el objetivo de determinar la incidencia de esguinces de tobillo, identificando cuales son los factores de riesgo que predisponen el padecimiento de esta lesión y precisando las características de la misma en relación con los hábitos al momento de la realización de actividad física.

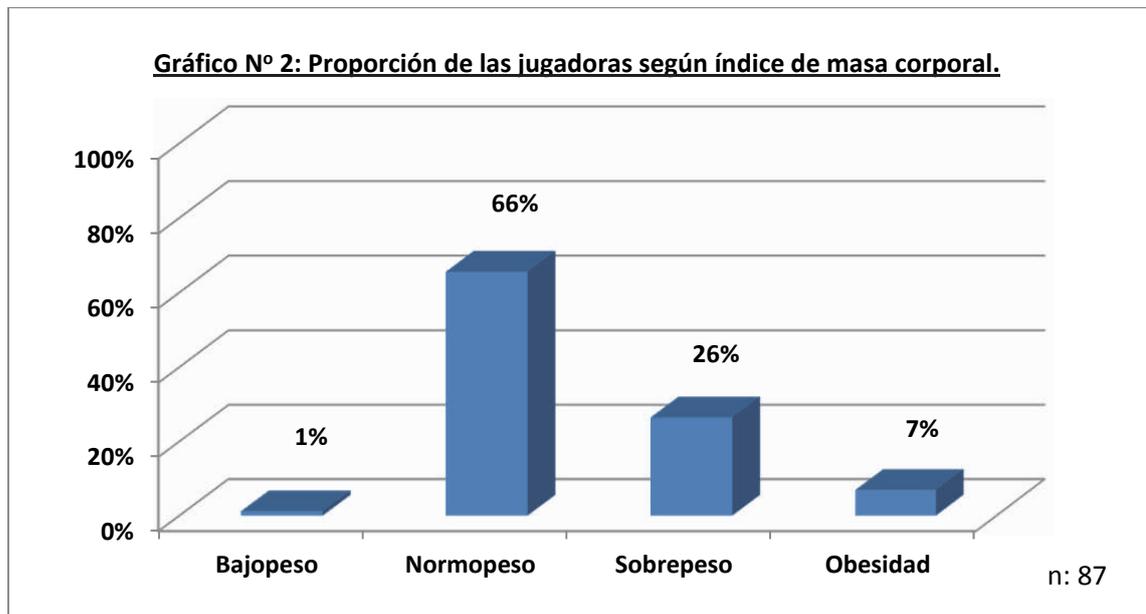
A continuación se detalla la distribución por edad de las jugadoras que participaron de la muestra.



Fuente: Elaboración propia

A partir de la distribución representada en el anterior gráfico podemos observar que los rangos de edades de las jugadoras de fútbol que presentan mayores porcentajes corresponden al grupo etareo comprendido por aquellas que poseen entre 18 y 23 años con un 41%, seguido en orden descendente, con un 29% por las deportistas cuyas edades oscilan entre 24 y 29 años. En tercer lugar, con un 20%, se ubican las jugadoras con edades comprendidas entre 30 y 35 años, y por último se registra un 10% de jugadoras cuya edad oscila entre 36 y 40 años.

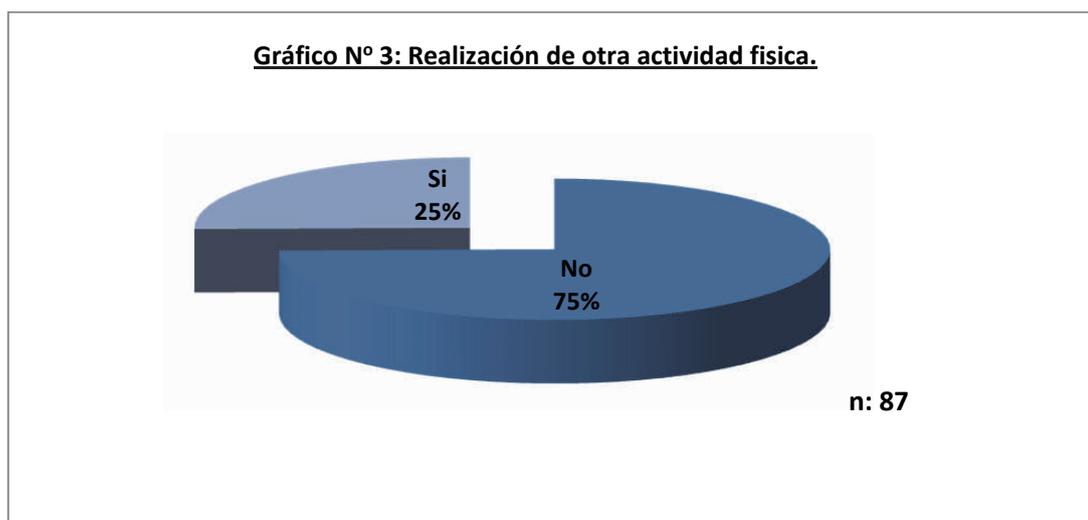
A continuación se puntualiza la distribución por índice de masa corporal de las jugadoras que participaron de la muestra.



Fuente elaboración propia

A través de la muestra, se observa que el 66% de las jugadoras de fútbol se encuentran con un índice de masa corporal normal, mientras que solo el 26% tienen sobrepeso. Hay que destacar que el 7% de las jugadoras padece obesidad. Y solo el 1% tiene bajo peso.

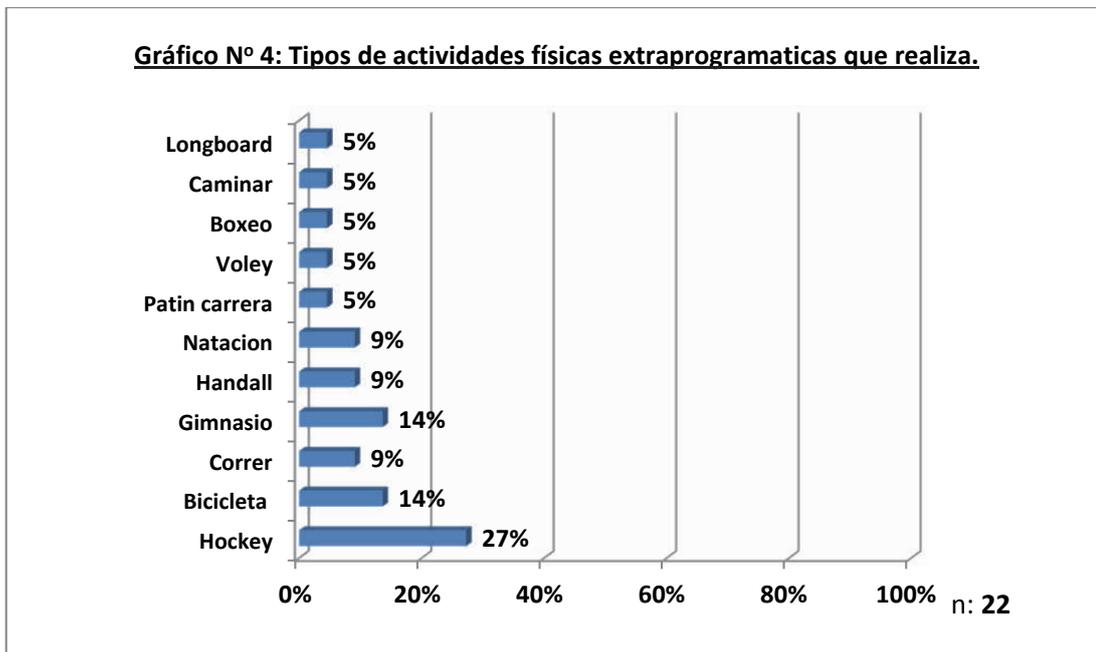
A continuación se analiza si las jugadoras realizan otra actividad deportiva además del fútbol. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:



Fuente: Elaboración propia

De las respuestas obtenidas de la muestra se observa que el 75% de las jugadoras sólo realizan la práctica del fútbol.

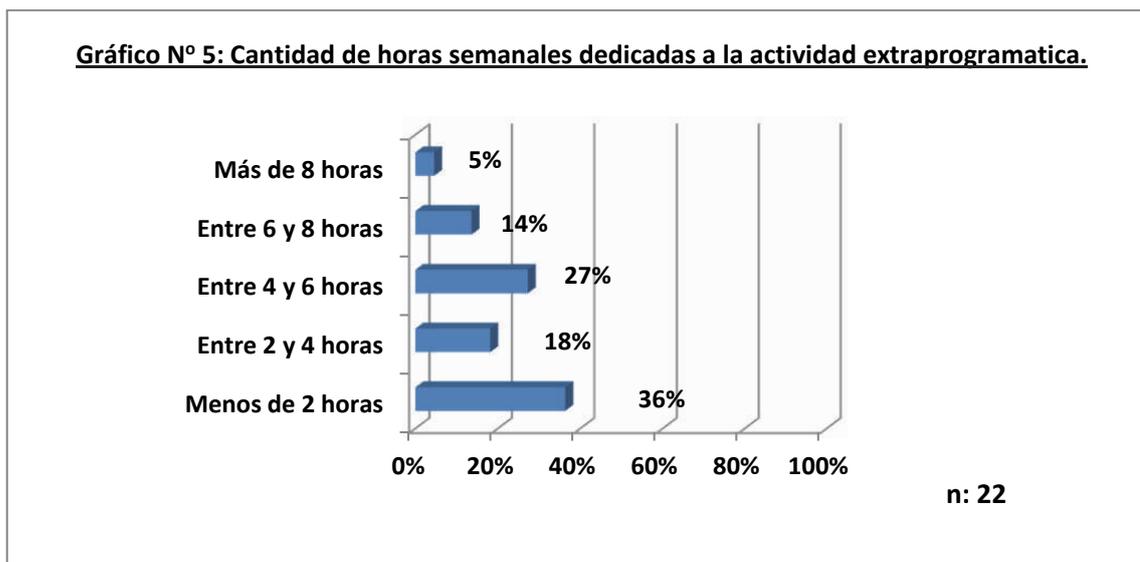
Entre las jugadoras que manifestaron hacer otra actividad física además del fútbol se indaga sobre cuáles son las mismas. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

Las actividades físicas más comunes entre los jugadoras son el hockey con un 27%, bicicleta y gimnasio con un 14% cada una, y natación, hándbol y correr con 9% cada una.

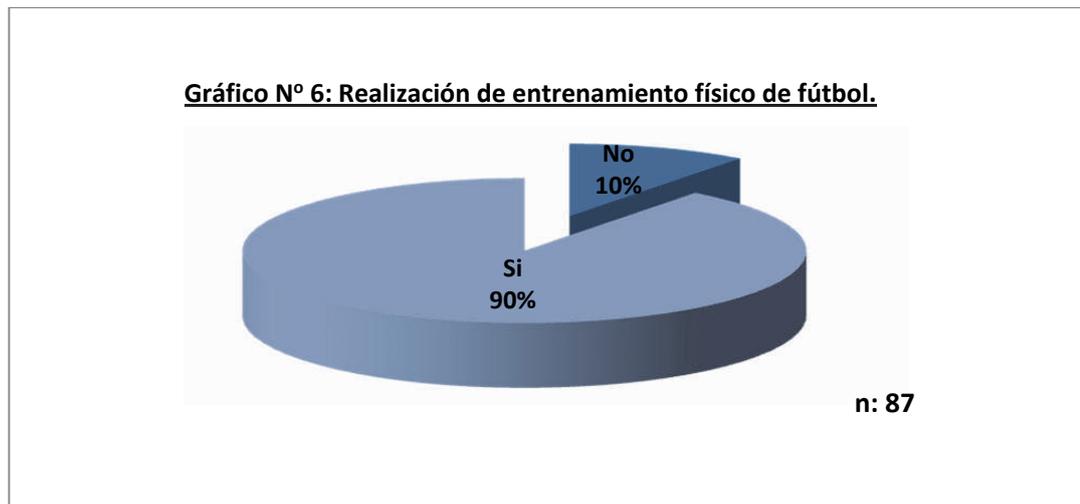
Seguidamente se indaga a las jugadoras que realizan otro tipo de actividades físicas sobre la cantidad de horas semanales que dedican a la práctica de estas otras actividades, siendo los resultados los que se presentan a continuación:



Fuente: Elaboración propia

De los anteriores resultados se puede observar que el 36% de las jugadoras dedican menos de dos horas por semana a la práctica de otras actividades físicas. Le siguen con un 27% aquellas jugadoras que destinan entre 4 y 6 horas de su tiempo semanal.

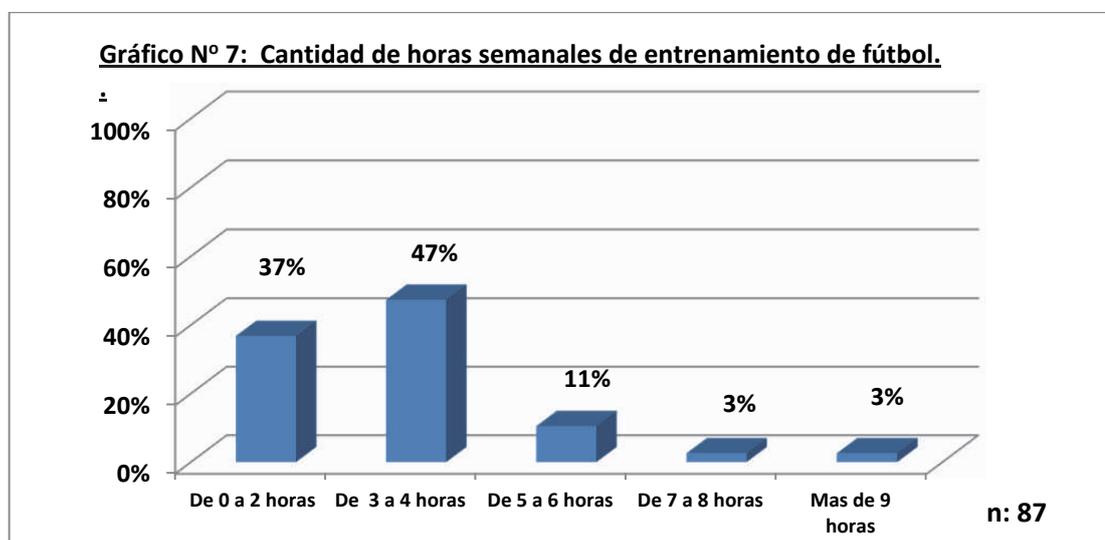
Seguidamente se indaga sobre si las jugadoras realizan entrenamiento físico de fútbol durante la semana. Los resultados se exponen en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

Del total de las jugadoras de futbol femenino, el 90% realiza entrenamiento físico de fútbol durante la semana.

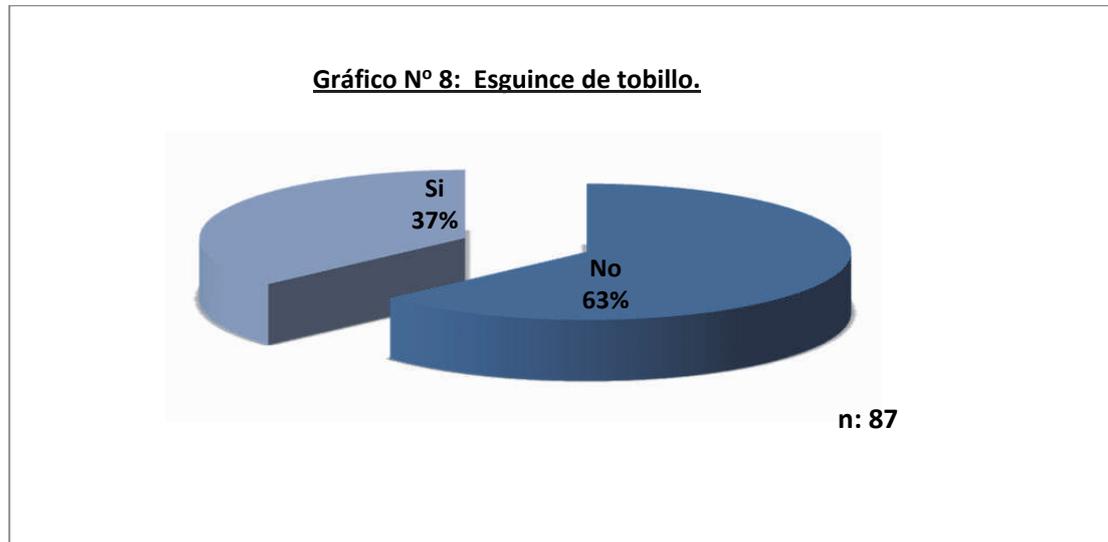
Luego se indaga sobre la frecuencia del entrenamiento de futbol que realizan las jugadoras. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

Del anterior gráfico se observa que el 47% de las jugadoras entrenan entre tres y cuatro horas semanales y le siguen con un 37% las que entrenan hasta dos horas. Cabe destacar que solo un 3% de las jugadoras dedican más de 9 horas de entrenamiento semanal.

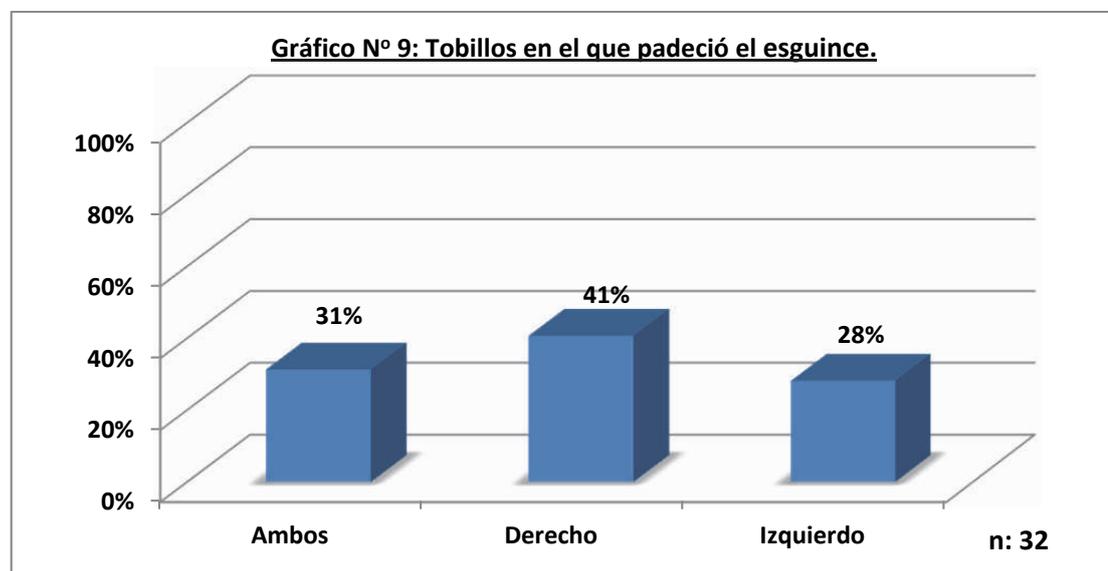
A continuación, en el siguiente gráfico, se indaga sobre el padecimiento de esguince de tobillo a las jugadoras participantes de esta encuesta.



Fuente: Elaboración propia

Del total de las jugadoras de fútbol encuestadas, el 63% de las mismas, no ha sufrido esguince de tobillo.

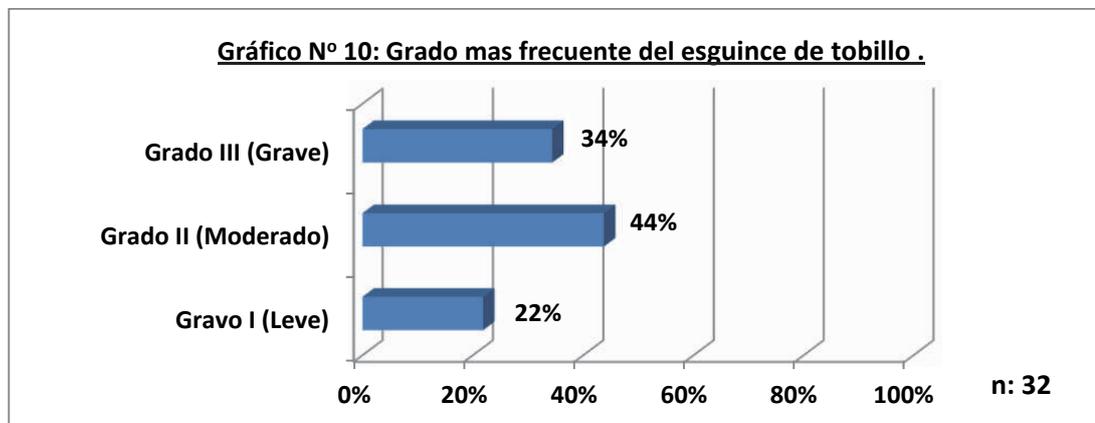
A continuación, se indaga sobre el o los tobillos afectados. Los resultados se exponen en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las futbolistas que manifestaron haber padecido un esguince, hallamos que el 41% de las jugadoras se esguinzaron el tobillo derecho, mientras que el 31% se esguinzó de manera bilateral, y sólo el 28% se esguinzó el tobillo izquierdo.

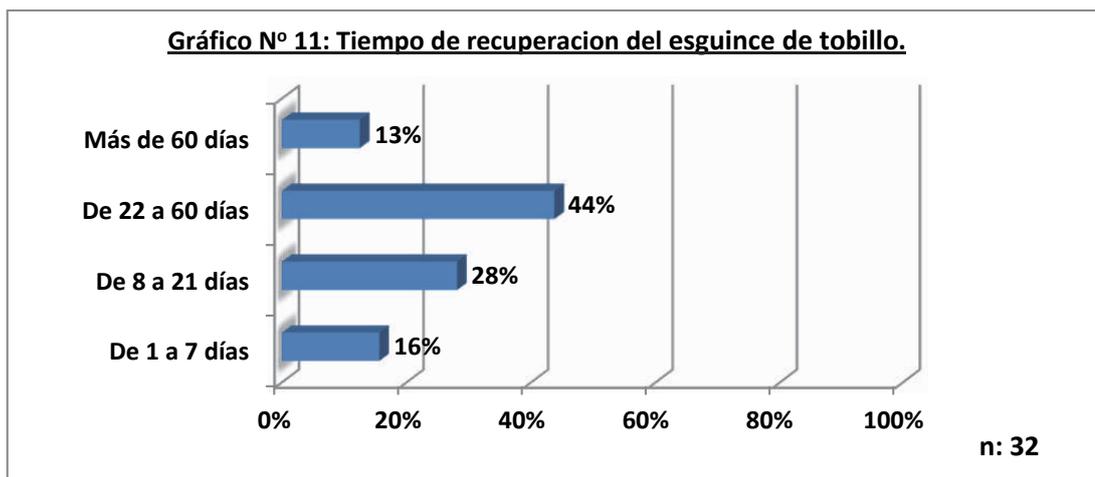
A continuación se examina entre las jugadoras que manifestaron haber padecido esguince de tobillo, sobre el grado de la última lesión de este tipo. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las jugadoras que manifiestan haber padecido esguince de tobillo, el 44% de las encuestadas presenta en el último episodio un esguince de Grado II o moderado, caracterizado por un desgarro parcial del ligamento. Es de destacar, que el 34% de las futbolistas padeció un esguince de tobillo de Grado III o grave que se manifestó por rotura completa del ligamento con inestabilidad articular. Mientras que un 22% tuvo en su última lesión un esguince leve o de Grado I, en el cual hubo distensión de los ligamentos.

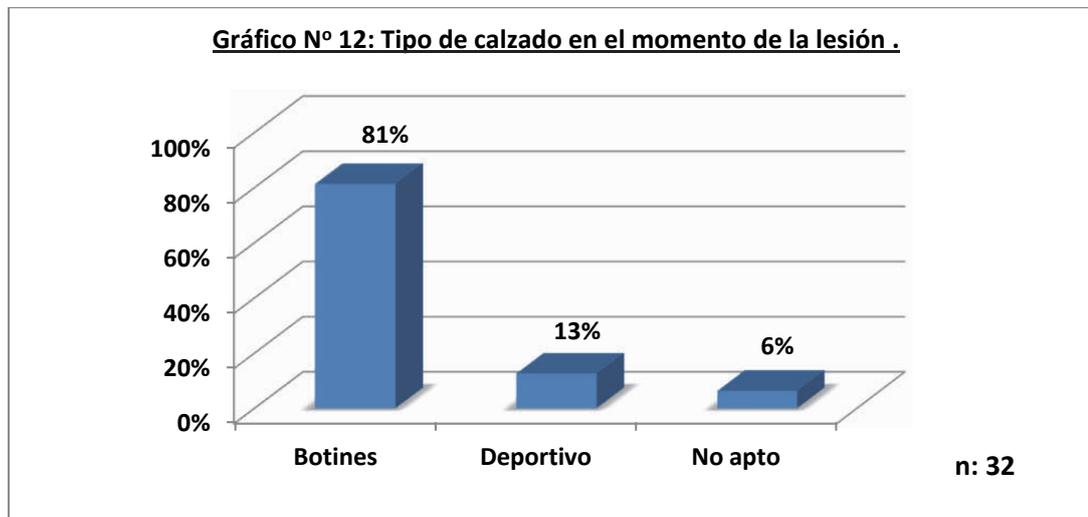
En el siguiente gráfico, se refleja el resultado del tiempo de recuperación que necesitaron las jugadoras, para el último esguince de tobillo padecido.



Fuente: Elaboración propia

Del total de jugadoras que padecieron esguince, el mayor porcentaje; tardó entre 22 y 60 días en recuperarse de la lesión de tobillo. Un 28% de las mismas, se recuperaron de la lesión entre 8 y 21 días. En proporciones similares, encontramos que el resto de las futbolistas se recuperaron en una semana (el 16%) y en más de 60 días el 13%.

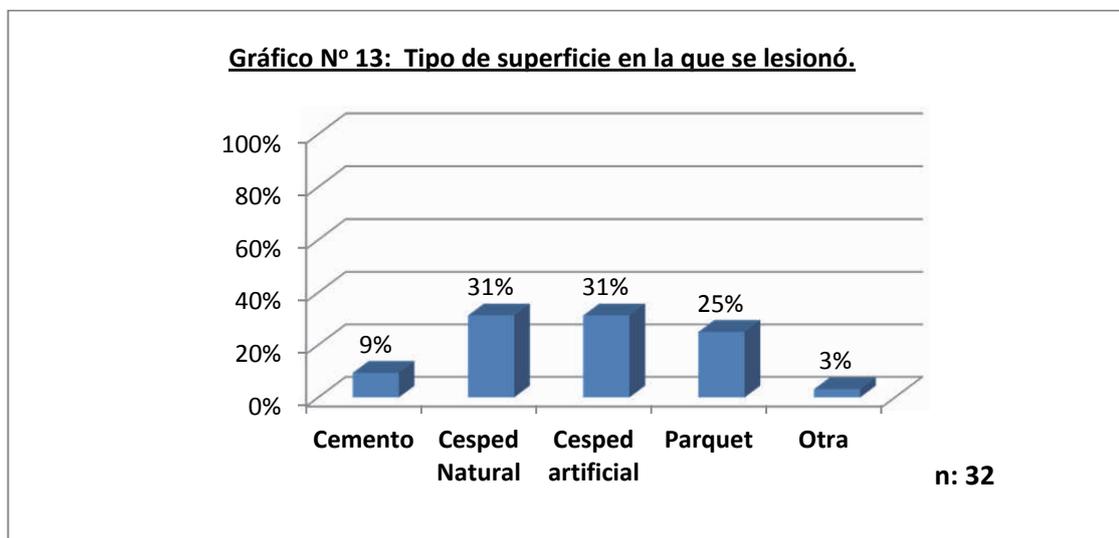
A continuación se expresa el tipo de calzado utilizado por las jugadoras en el momento de lesionarse el tobillo por última vez.



Fuente: Elaboración propia

Es notorio que el 81% de las futbolistas, utilizó botines en el momento del esguinzarse el tobillo. Mientras que solo el 13% uso calzado deportivo y solo un 6% un calzado no apto para la actividad deportiva.

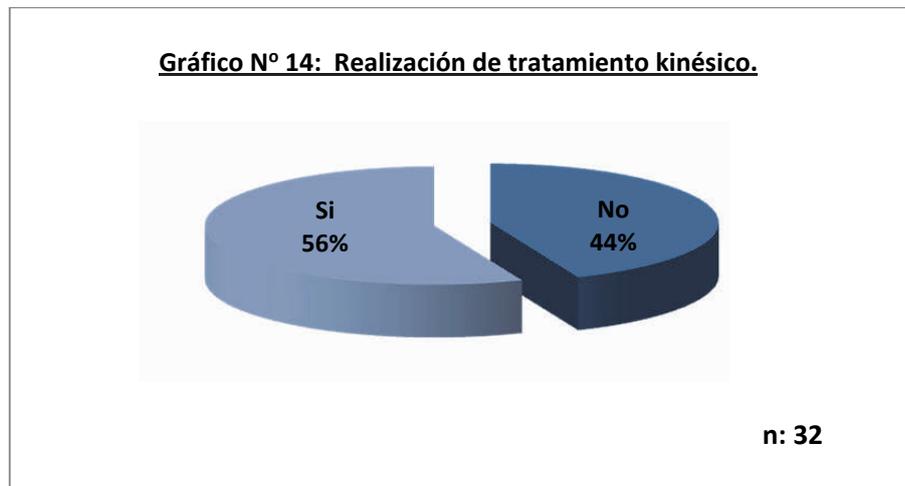
Luego se le consulta en que tipo de superficie se ocasionó el esguince de tobillo, los resultados se expresan en el siguiente gráfico



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las encuestas expresan que, en iguales proporciones, las jugadoras se lesionaron tanto en superficies de césped natural, como en césped artificial en un 31%. Un 25% se lesionó en piso de parquet y un 9% en canchas de cemento. Con respecto al 3% que se lesionaron en otras superficies, podemos destacar que fue realizando otras actividades, como por ejemplo de la vida diaria.

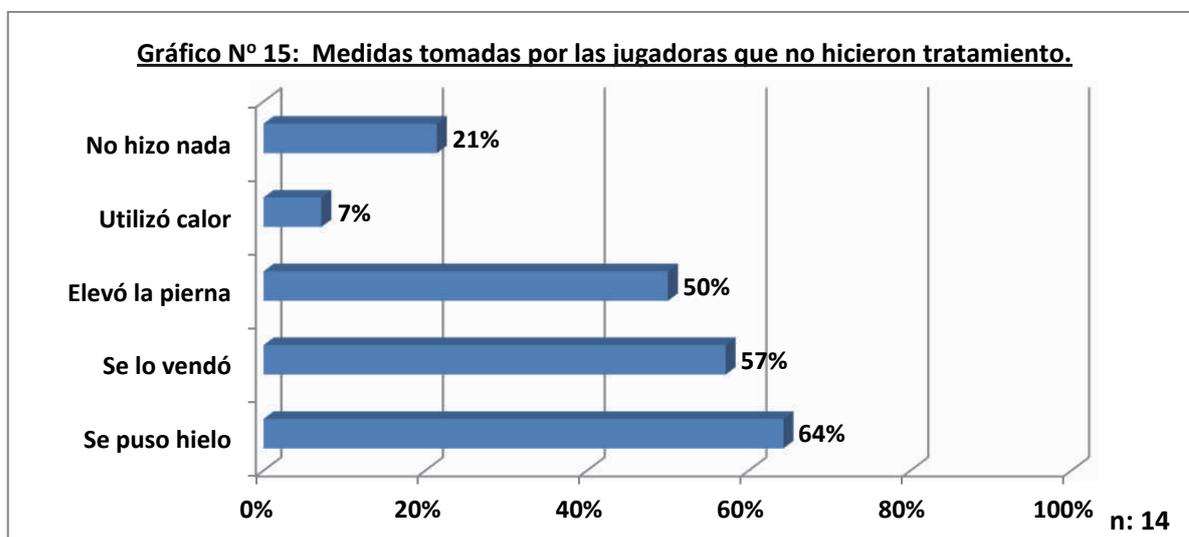
A continuación se evalúa la realización de tratamiento kinesico en las jugadoras que padecieron esguince de tobillo.



Fuente: Elaboración propia

Del total de las jugadoras que tuvieron la lesión mencionada, el 56% realizó tratamiento kinesico para la recuperación de su esguince.

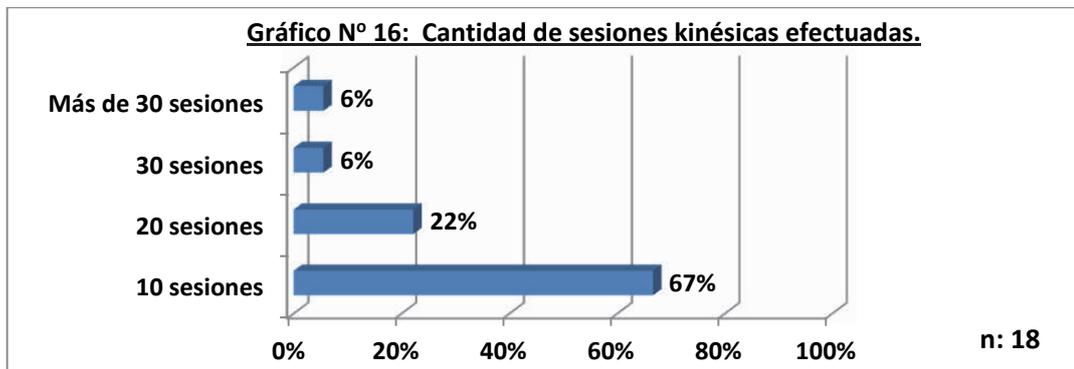
Seguidamente en el siguiente gráfico se reflejan las medidas realizadas por las jugadoras que no hicieron tratamiento kinesico.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las futbolistas que tuvieron esguince de tobillo, pero que no optaron por hacer un tratamiento kinesico, en las medidas que adoptaron encontramos que, el 64% se colocó hielo para disminuir el dolor e inflamación, el 57% se vendó el tobillo, el 50% elevó la pierna para disminuir el edema, significativamente el 21% no hizo nada para favorecer la dolencia, y un 7% utilizó calor, aunque no es recomendado en estos casos.

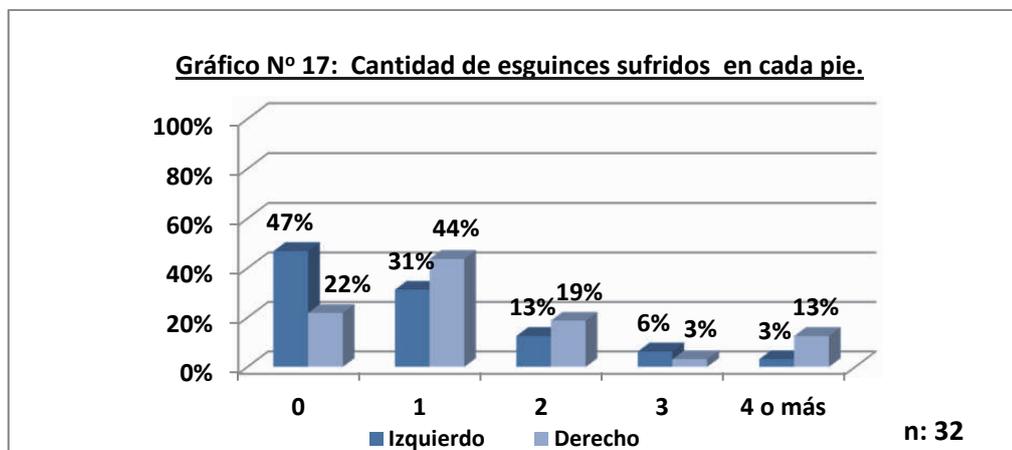
A continuación se revela las sesiones kinésicas realizadas por las jugadoras para la rehabilitación de su esguince.



Fuente: Elaboración propia

Del total de jugadoras que padecieron esguince de tobillo, dentro de las que efectuaron tratamiento kinésico, el 67% realizó 10 sesiones, el 22% de las pacientes efectuó 20 sesiones de kinesiología, y en igual proporción se halló que en un 6% hicieron 30 sesiones o más de 30.

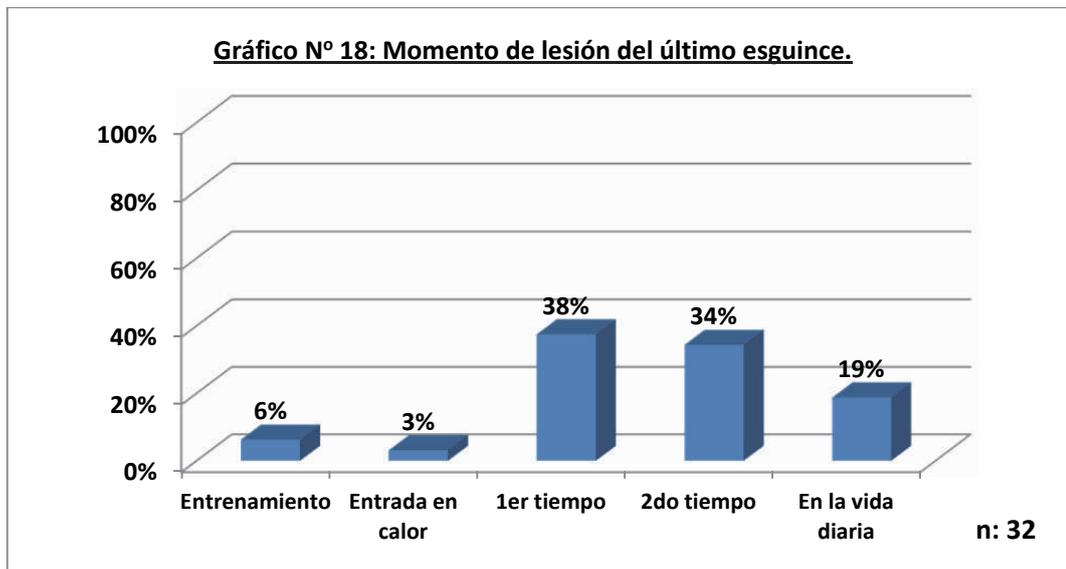
En el siguiente gráfico, se expresa el número de esguinces sufridos por la futbolistas en cada pie.



Fuente: Elaboración propia

Del total de la futbolistas encuestadas, dentro de las que padecieron esguince, el 47% no lo sufrió en el tobillo izquierdo, mientras que el 22% nunca tuvo esguince en el tobillo derecho. Un 44% de las futbolistas que tuvieron la lesión mencionan haber tenido un solo esguince en el pie derecho, mientras que un 31% lo tuvieron en el izquierdo, siendo estos los porcentajes más altos. Cabe destacar que un 19% manifiesta haber tenido dos esguinces en el pie derecho y un 13% dos esguinces en el pie izquierdo. Respecto de las jugadoras que padecieron tres esguinces, solo el 3% lo sufrió en el tobillo derecho, mientras que el 6% lo padeció en el izquierdo. Dentro de las jugadoras que tuvieron cuatro esguinces o más, de manera considerable el 13% lo sufrió en el pie derecho, y un 3% en el pie izquierdo.

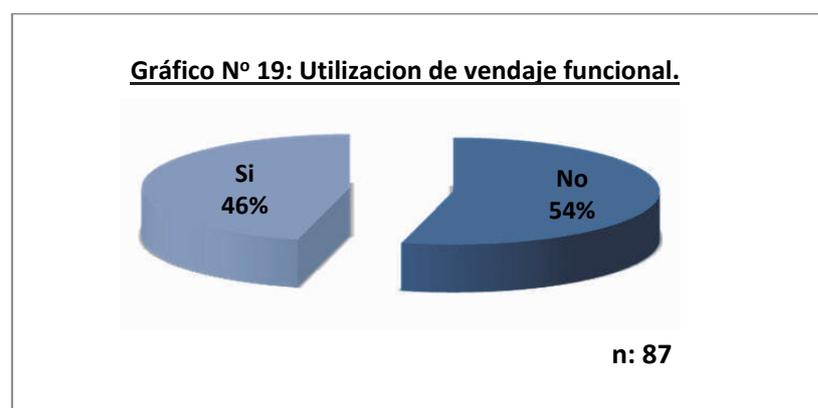
A continuación, en el siguiente gráfico se expresa el momento en el cual se produjo la última lesión del tobillo.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al momento de producción del esguince, se halló que el 38% se lesionó durante el primer tiempo de un partido, mientras que en similar proporción (34%) la lesión se produjo durante el segundo tiempo, es decir, el mayor porcentaje de jugadoras se lesiona durante el juego. Mientras que un 19% se lesionó el tobillo realizando actividades de la vida diaria. Cabe destacar que solo un 6% se lesionó no realizando el entrenamiento y un 3% durante la entrada en calor.

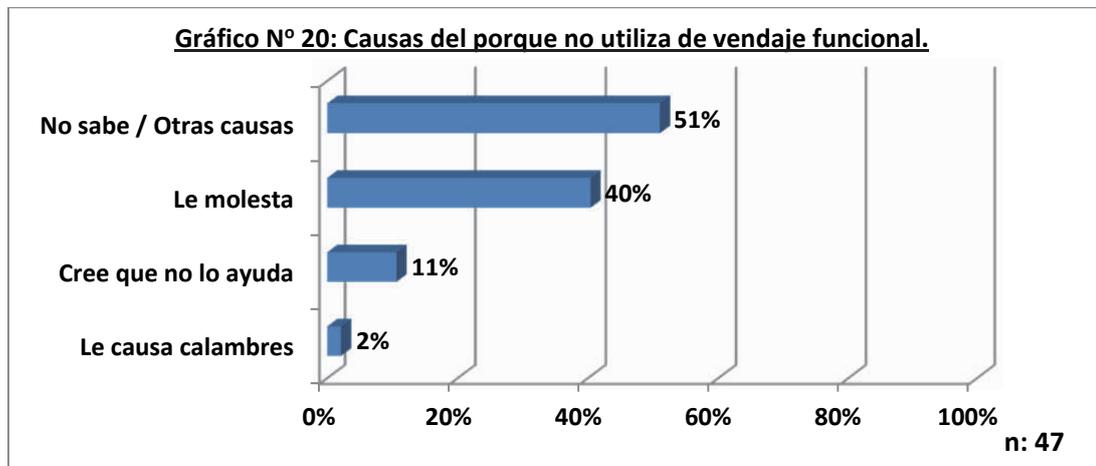
Seguidamente se consulta a las jugadoras sobre el uso de vendaje funcional. Los resultados se presentan en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia

Del total de las jugadoras, hallamos, que el 54% no utiliza vendaje funcional para proteger el tobillo durante la actividad física.

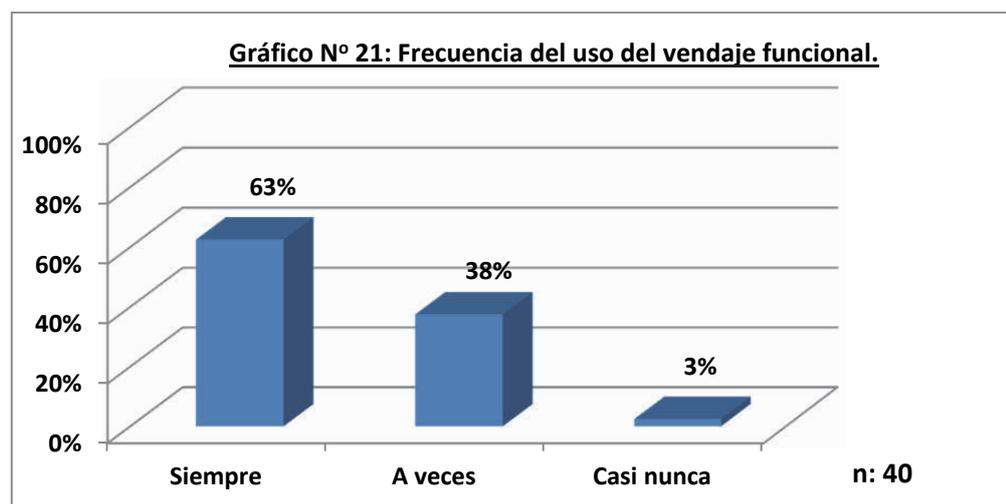
A continuación se describen los motivos de la no utilización del vendaje funcional en las jugadoras encuestadas.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las jugadoras que no utilizan vendaje funcional, cuando se les pregunta los motivos de la no utilización, un 51% refieren que no saben el porque o no pueden explicitar los motivos concretamente. Un 40% no usa el vendaje porque le molesta, y un 11% no lo usa porque no cree que en sus beneficios; y un 2% no usa vendaje funcional porque le causa calambres.

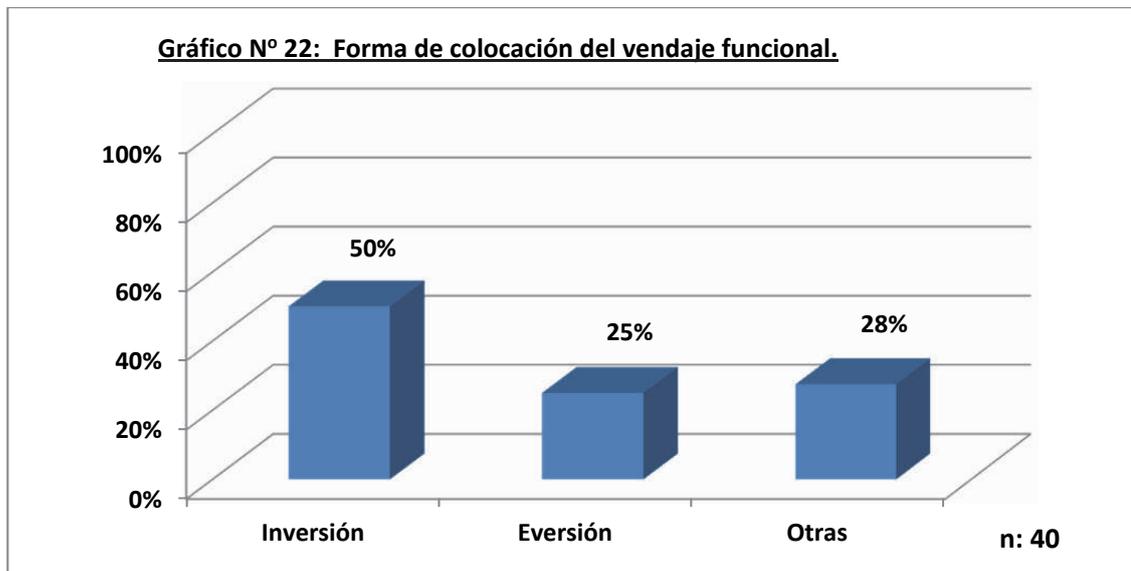
Seguidamente se le consulta a las jugadoras que utilizan vendaje funcional, sobre la frecuencia del uso.



Fuente: Elaboración propia

De las jugadoras que utilizan vendaje funcional, el 63% lo usa casi siempre, un 38% solo se lo coloca a veces y solo el 3% no lo utiliza casi nunca.

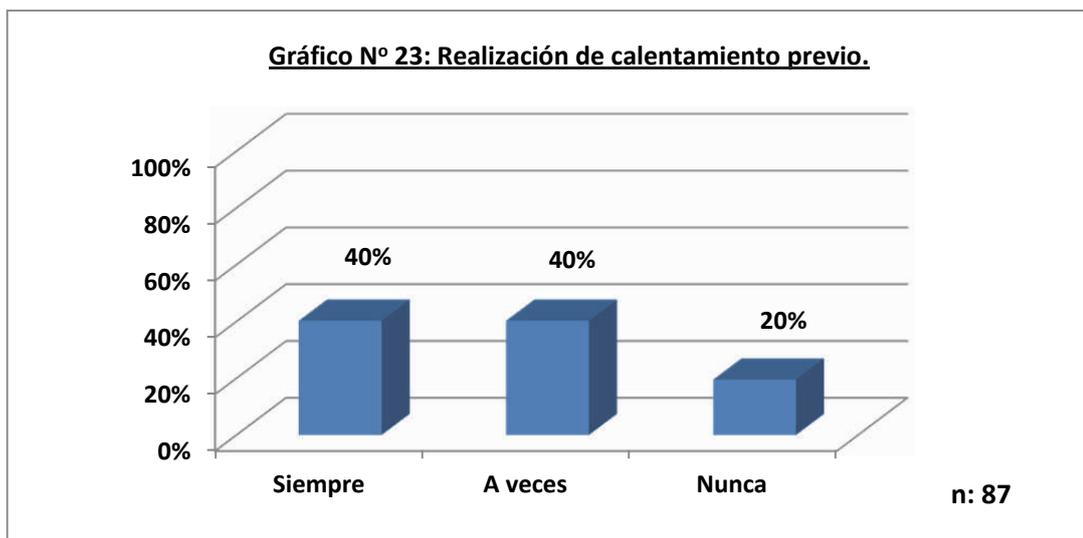
En el siguiente gráfico se describe la forma en que colocan el vendaje funcional las jugadoras de fútbol encuestadas.



Fuente: Elaboración

Del total de las jugadoras que utilizan vendaje funcional. El 50% se lo coloca en inversión, el 28% se coloca el vendaje en formas no convencionales y el 25% lo utiliza de forma correcta, es decir en eversión.

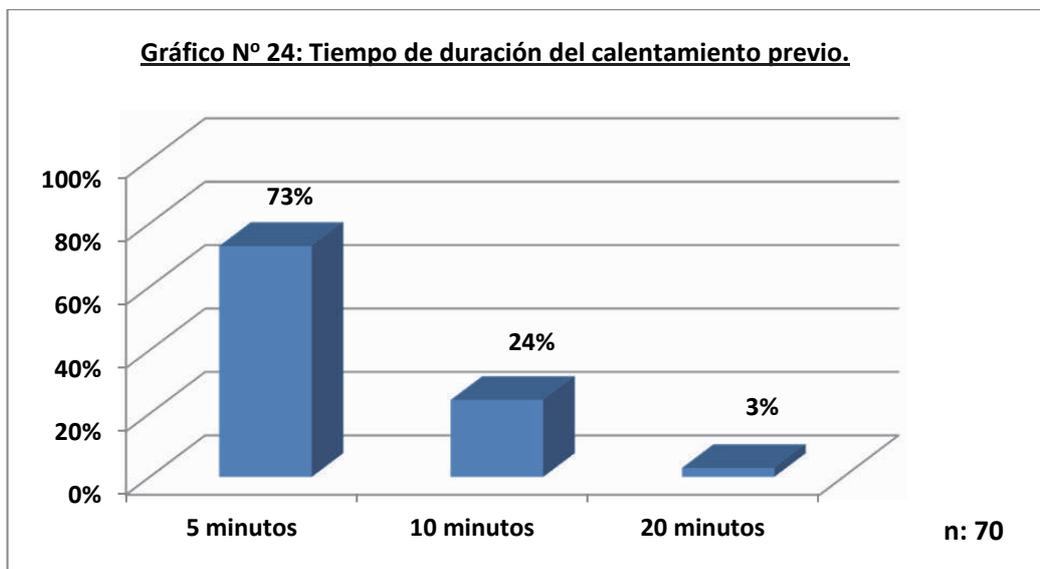
A continuación se indaga a las jugadoras de esta encuesta sobre la realización de calentamiento previo a la actividad deportiva.



Fuente: Elaboración propia

Del total de la muestra, en igual proporción del 40%, las jugadoras siempre realizan calentamiento previo y otras lo hacen a alternadamente, mientras que un 20% no realiza ejercicios de calentamiento previo a la actividad.

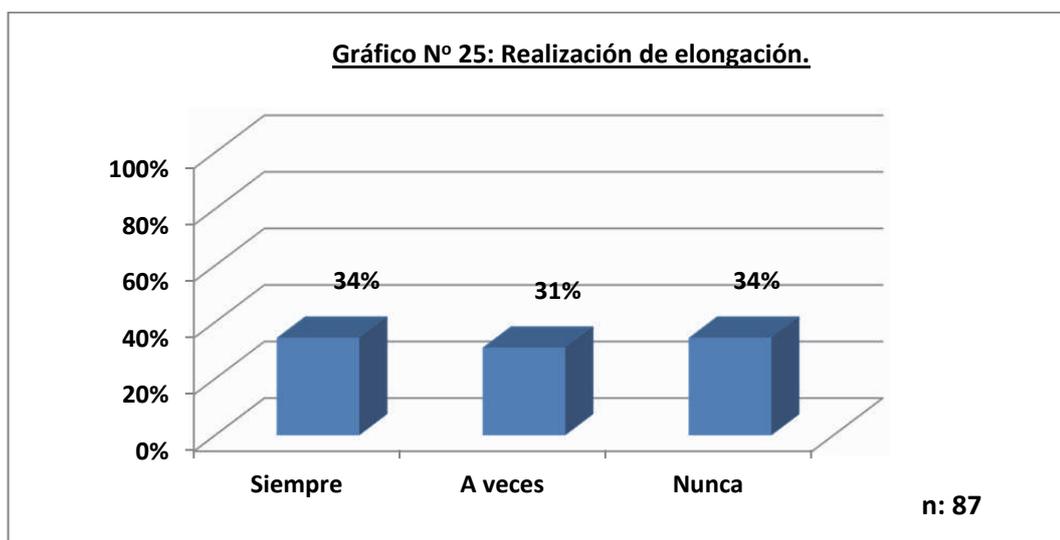
A continuación se expresa el tiempo de realización del calentamiento entre aquellas jugadoras que lo hacen siempre o a veces.



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las jugadoras que realizan calentamiento previo a la actividad, el 73% lo realiza durante 5 min. El 24% moviliza sus músculos durante 10 minutos, y solo el 3% lo realiza de manera recomendable con un mínimo de 20 minutos.

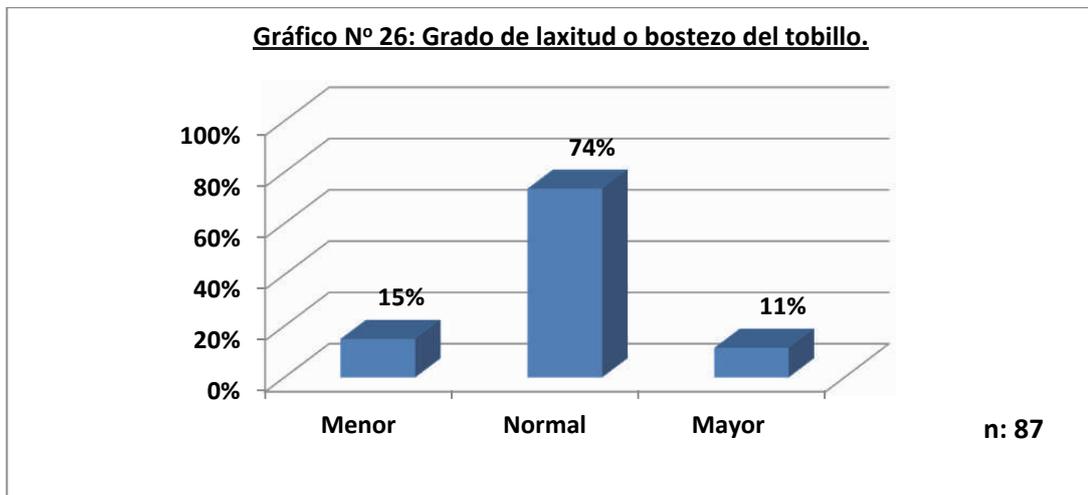
Seguidamente se enuncian los resultados de la realización de ejercicios de elongación realizados por las jugadoras.



Fuente: Elaboración propia

Del total de las jugadoras, y en iguales proporciones, hallamos que el 34% siempre o nunca realizan trabajos de elongación, mientras que el 31% solo elonga a veces.

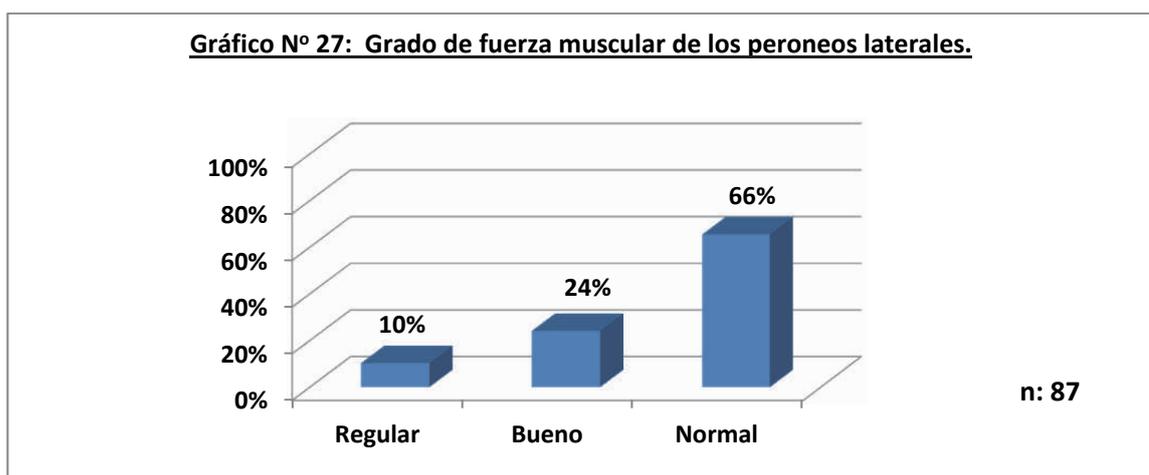
A continuación se expone graficado el grado de bostezo que poseen los tobillos del total de las jugadoras encuestadas.



Fuente: Elaboración propia

Se le realizó a cada jugadora una prueba de laxitud del tobillo; tomando el mismo y decopantandolo para verificar su estado. Concluyendo que le 74% de la muestra posee un grado de laxitud normal, mientras que el 15% de las jugadoras tiene un grado de bostezo menor. Y un 11% presento un mayor grado de laxitud, marcando una mayor propención de recidiva de esguince de tobillo.

Seguidamente se presenta el grado de fuerza muscular de los músculos peroneos laterales, los resultados se exponen en el siguiente gráfico.

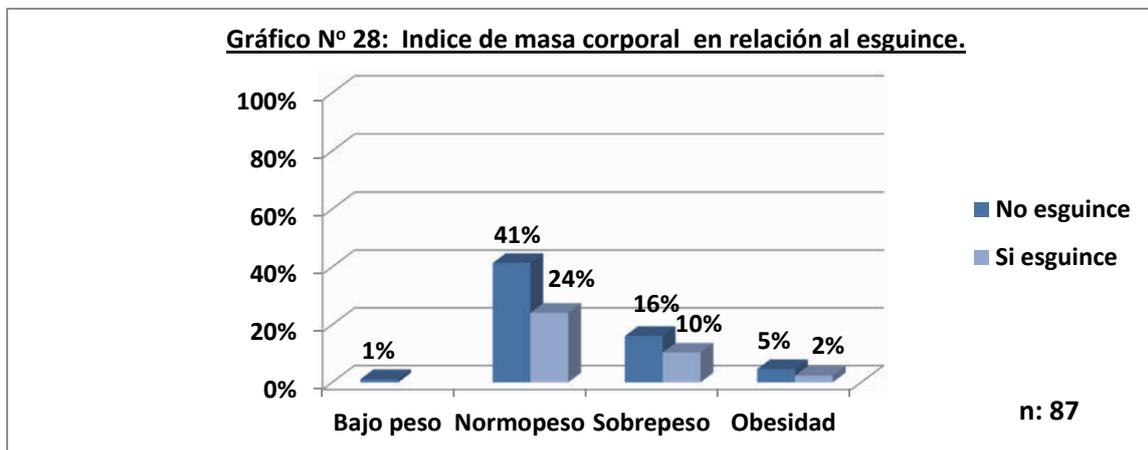


Fuente: Elaboración propia

Se efectuó una maniobra de resistencia sobre los musculos peroneos laterales para determinar su grado de fuerza muscular. Como resultado encontramos que el 66% de las jugadoras poseía los musculos peroneos en estado normal. Un 24% se hallaba con niveles aceptables de fuerza muscular de los mismos; y significativamente un 10% de las jugadoras presento grados regulares de fuerza muscular, es decir con una gran propención al esguince de tobillo.

Con el objetivo de establecer relaciones entre el padecimiento de esguinces y algunas de las variables que resultaron de consideración en este análisis de datos, se procede a representar de manera conjunta las mismas, que se expresan a continuación:

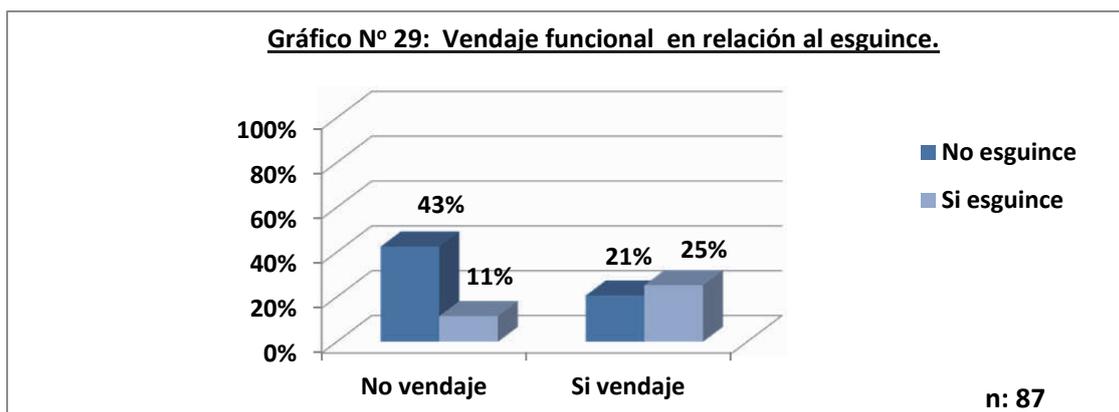
Respecto de la relación entre el estado nutricional y el esguince de tobillo, se ven representados en el siguiente gráfico:



Fuente: Elaboración propia

Para cada uno de los estados nutricionales, no se observa una prevalencia de padecimiento de esguince. Cabe destacar que entre aquellas jugadoras que presentan índice de masa corporal con sobrepeso y obesidad, se registran las menores diferencias porcentuales de la lesión.

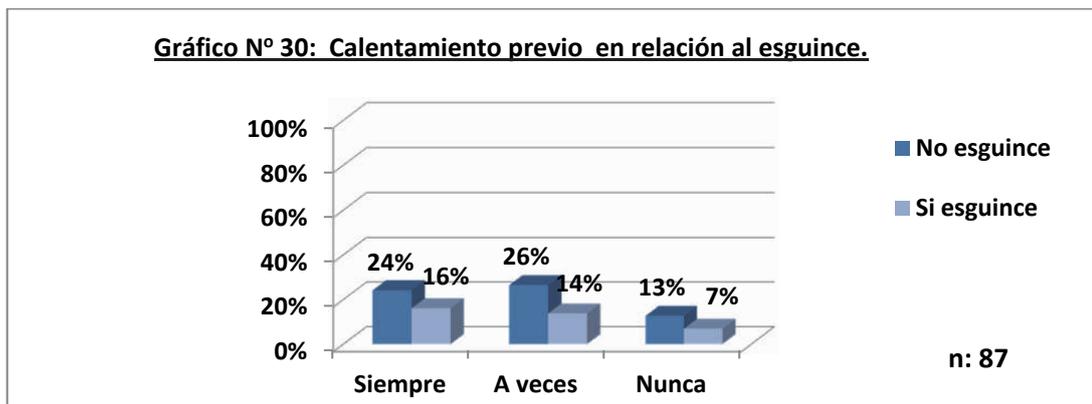
En el siguiente análisis se expresan los resultados de la relación de las variables “vendaje funcional y esguince de tobillo”



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la utilización de vendaje y la proporción de esguince de tobillo, se observa que aquellas jugadoras que no se vendan presentan menor porcentaje de lesión que aquellas que si lo hacen. Sin embargo se debe considerar que la mayoría de las jugadoras que se vendan lo hacen de manera incorrecta, con lo cual es posible sospechar que la utilización de vendajes incorrectos favorecería el padecimiento de la mencionada lesión, o por lo menos no sería un instrumento de contención.

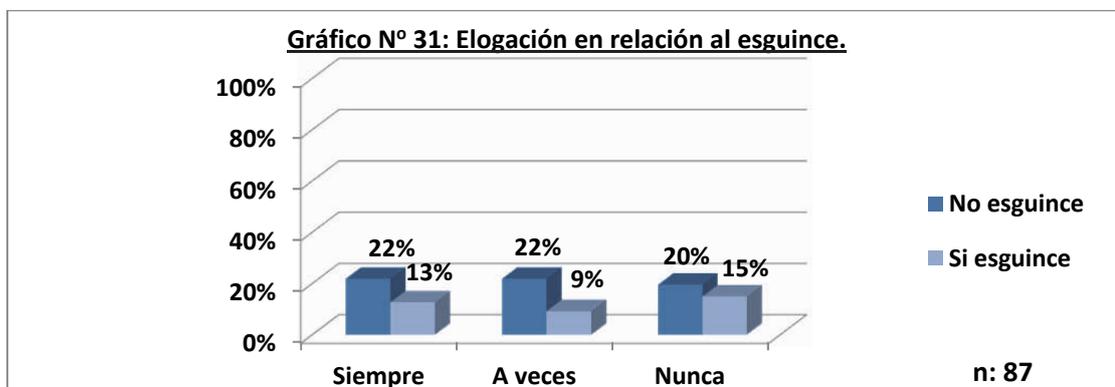
Seguidamente se ilustra la relación entre la calentamiento previo y esguince de tobillo.



Fuente: Elaboración propia

En relación a estas variables no se observó relación directa entre las mismas. Es de destacar que, del total de las jugadoras, sólo el 3% realiza un calentamiento previo óptimo, es decir, de 20 min ó mas. Por consiguiente lo que representa este gráfico no es estadísticamente significativo, puesto que no debe tomarse como válida una entrada en calor de unos 5 min aproximados.

Por último se manifiesta la relación entre la elongación y los esguinces de tobillo.



Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el caso anterior, tampoco se observa relación directa entre la elongación y el padecimiento de esguince de tobillo. Siendo uno de los motivos -de la falta de significación entre dichas variables- que el 65% de las jugadoras no realizan elongación, o la realiza de forma inconstante, inferimos que la elongación (y los diferentes grados de amplitud articular) no son óptimos en el mayor porcentaje de las jugadoras.

CONCLUSIONES



Mediante la producción del análisis y la interpretación de los datos estadísticos logrados sobre la incidencia y factores de riesgo que predisponen a esguinces de tobillo en futbolistas mujeres, y en relación con los hábitos de actividad física, se puede concluir que:

Con respecto a la edad de las jugadoras de fútbol, se halló una edad promedio comprendida entre los 18 y 23 años.

En primera instancia es de destacar que del total de las jugadoras encuestadas, el 37% ha padecido esguince de tobillo. Entre las jugadoras, encontramos que el 41% se esguinzaron el tobillo derecho, mientras que el 31% se esguinzó de manera bilateral, y solo el 28% se esguinzó el tobillo izquierdo.

En cuanto al momento de producción del esguince, el mayor porcentaje de jugadoras se lesiona durante el juego: el 38% se lesiono durante el primer tiempo, mientras que en un 34% la lesión se produjo durante el segundo tiempo, dato que concuerda con la teoría que refiere que la posibilidad de sufrir un esguince durante una competición es 24 veces mayor que durante un entrenamiento⁶⁵. Además se acentúa que el 19% de las jugadoras se lesiono el tobillo realizando actividades de la vida diaria. Y que solo un 6% se le lesiono realizando el entrenamiento y un 3% durante la entrada en calor.

Entre los grados de lesión de tobillo hallados, el 44% presento un desgarro parcial del ligamento, es decir esguince de grado II, el 34% de las futbolistas padeció una ruptura completa del ligamento con inestabilidad articular (esguince grado III o grave), y solo un 22% tuvo una distensión de los ligamentos del tobillo leve, o grado I.

En lo referente al tiempo promedio de recuperación de la lesión, el mayor porcentaje de las jugadoras tardo entre 22 y 60 días en la recuperación. Un 28% se recobró entre 8 y 21 días, en proporciones similares se halló que tardaron una semana en recuperarse del esguince de tobillo, y el resto de las futbolistas tardo más de 60 días.

Ríos Luna et al (2004)⁶⁶ determinaron que tras sufrir un esguince de tobillo por inversión, la musculatura eversora permanecerá debilitada durante al menos 10 años. De igual manera, se estable que la probabilidad de sufrir un nuevo esguince es dos o tres veces mayor si hay una historia previa. Cabe enfatizar que un 19% manifiesta haber tenido dos esguinces en el pie derecho y un 13% dos esguinces en el pie izquierdo. Respecto de las jugadoras que padecieron tres esguinces, solo el 3% lo sufrió en el tobillo derecho, mientras que el 6% lo padeció en el izquierdo. Dentro de las jugadoras que tuvieron cuatro esguinces o más, de manera considerable el 13% lo sufrió en el pie derecho, y un 3% en el pie izquierdo.

⁶⁵Ríos-Luna, A., Villanueva Martínez, M., Pérez-Caballer, J., & Villegas, F. (2004). *Tratamiento conservador de las lesiones ligamentosas agudas del tobillo*. RevOrtpTraumatol, 48 (Supl. 3), 45-52.

⁶⁶Tropp, H., Askling, C., & Gillquist, J. (1985). *Prevention of ankle sprains*. American Orthopedic Society for Sports Medicine, 13, 259-262.

En lo respectivo a los hábitos de actividad física de las jugadoras, el 90% realiza entrenamiento físico de fútbol durante la semana. En cuanto al tiempo de entrenamiento, 47% de las jugadoras lo realizan entre tres y cuatro horas semanales y le siguen con un 37% las que entrenan hasta dos horas.

Llamativamente se determinó que el 75% de las jugadoras solo realiza la práctica del fútbol, y dentro de las que si realizan otra actividad físicas complementaria, se halló que el 27% realiza hockey, en una proporción similar del 14% concurren al gimnasio o hacen ciclismo, y un 9% efectúa natación, hándbol o corre. En cuanto al tiempo que le dedican a la actividad extra programática hallamos que el 36% de las jugadoras dedican menos de dos horas por semana a la práctica de otras actividades físicas. Le siguen con un 27% aquellas jugadoras que destinan entre 4 y 6 horas de su tiempo semanal.

Dentro de los factores de riesgo o etiológicos que predisponen el padecimiento de esguinces de tobillos en jugadoras de fútbol; en lo concerniente al estado nutricional relacionado al índice de masa corporal, si bien el sobrepeso se menciona como un factor predisponente, no se observó una influencia directa con esguince de tobillos. Cabe destacar que entre aquellas jugadoras que presentan índice de masa corporal con sobrepeso y obesidad, se registraron las menores diferencias porcentuales de la lesión.

A su vez otro factor que desde la teoría se considera como productor de esguince son las superficies de entrenamiento, por ejemplo: las superficies artificiales, que asocian mayor predisposición sobrecarga ligamentosa a la lesión que el césped natural. La dureza y rigidez de las canchas artificiales hacen que las fuerzas de fricción asociadas a movimientos bruscos y cambios de dirección provoquen una, muscular y ósea⁶⁷. En el presente estudio no se observó relación entre el tipo de superficie de juego y el esguince de tobillo. Aunque hay una tendencia de mayor cantidad de esguinces en las jugadoras que practican en césped artificial y césped natural.

El tipo de calzado utilizado no fue determinante a la hora de producción de la lesión, el 81% de las futbolistas, utilizo botines en el momento del esguinzarse el tobillo. Mientras que solo el 13% uso calzado deportivo y solo un 6% un calzado no apto para la actividad deportiva.

Si bien desde la teoría se marca como factor de lesión a los errores del entrenamiento como por ejemplo: la ausencia de calentamiento y estiramiento antes y después de la actividad deportiva⁶⁸. No se observó relación significativa entre el calentamiento previo y la producción de esguince de tobillo. Solo el 40% de las futbolistas realiza siempre una entrada en calor previa al entrenamiento o partido, de igual modo otras lo hacen alternadamente,

⁶⁷ Martínez Romero, J. (2006). *Patología de Rodilla*. V Curso Internacional teórico-práctico de Patología de rodilla. Madrid: Clínica CEMTRO.

⁶⁸ Agosta J & Morarty R. (1999). *Biomechanical analysis of athletes with stress fracture of the tarsal navicular bone a pilot study*. *Australian J Podiatr Med*, 33 (1), 13-18.

mientras que un 20% no realiza ejercicios de calentamiento previo a la actividad. Dentro de las jugadoras que realizan calentamiento previo a la actividad el 73% lo realiza durante 5 minutos. El 24% moviliza sus músculos durante 10 minutos, y solo el 3% lo realiza de manera recomendable con un mínimo de 20 minutos. No podemos tomar como válida a una entrada en calor de unos 5 min aproximados. Y destacamos que la mayoría de las lesiones oseas-musculares, son causadas a menudo por un calentamiento demasiado breve. Se recomienda un trabajo previo de 15 minutos aproximados.

Tampoco se observa relación directa entre la elongación y el esguince de tobillo. Consideramos que uno de los motivos de la falta de significación entre dichas variables se debe a que el 65% de las jugadoras no realizan elongación, o la realiza de forma inconstante. Por lo cual inferimos que los grados de flexibilidad y elongación no son óptimos en el mayor porcentaje de las jugadoras.

Según reflejan los datos obtenidos solo el 46% de las jugadoras encuestadas utiliza vendaje funcional para proteger el tobillo durante la actividad física. La frecuencia de su uso fue en un 63% lo usa casi siempre, un 38% solo se lo coloca a veces y solo el 3% no lo utiliza casi nunca. En cuanto a la forma de colocación, hallamos que el 50% se lo coloca en eversión, el 28% se coloca el vendaje en formas no convencionales y solo el 25% lo utiliza de forma correcta, es decir en inversión.

Cabe destacar que entre las jugadoras que si utilizaron vendaje funcional, en una mayor proporción (25%), sufrió de esguince de tobillo. Es importante mencionar, que entre las jugadoras que utilizaron vendaje funcional, un 78% lo colocaron de forma incorrecta o de manera no convencional. Pudiendo inferir que la incorrecta utilización del vendaje funcional es un factor que incide en la producción de esguince de tobillo.

Cuando se les pregunta a las jugadoras que no usan vendaje por los motivos de la no utilización, un 51% refieren que no saben por qué o no pueden explicitar los motivos concretamente. Un 40% no usa el vendaje porque le molesta, y un 11% no lo usa porque no cree que en sus beneficios, y un 2% no usa vendaje funcional porque le causa calambres.

Dentro de las futbolistas que utilizan vendaje funcional de tobillo, el 63% lo utiliza casi siempre, mientras que un 38% no tiene una frecuencia de uso regular.

Existen además factores de riesgo internos, como la fortaleza del tobillo, la amplitud de movimiento y el control que se tiene sobre los movimientos. Para caracterizar los aspectos funcionales del tobillo, se le realizó a cada jugadora una prueba de laxitud del tobillo; tomando el mismo y decopatandolo para verificar su estado. Se observó una debilidad de los ligamentos laterales de tobillo, el 15% de las jugadoras tiene un grado de bostezo menor; un 11% presento un mayor grado de laxitud, esta deficiencia intrínseca de los ligamentos, ya sea por hiperlaxitud ligamentosa o por ineficiencia en su rol estabilizador es productora de un elevado número de esguinces y marca una mayor propensión de recidiva de esguince de

tobillo. Se encontró que la mayoría de las lesiones se producen por sobrecarga debido al trabajo excesivo que realizan las articulaciones, músculos y tendones.

Paralelamente se efectuó una maniobra de resistencia sobre los músculos peroneos laterales de las jugadoras, para determinar su grado de fuerza muscular. Como resultado encontramos que el 66% de las jugadoras poseía los músculos peroneos en estado normal. Un 24% se hallaba con niveles aceptables de fuerza muscular de los peroneos laterales. Significativamente un 10% de las jugadoras presento grados regulares de fuerza muscular, es decir con una gran propensión al esguince de tobillo.

El déficit propioceptivo, la laxitud residual o el desbalance muscular, una rehabilitación inadecuada o una reincorporación a la actividad demasiado precoz luego de una lesión son las causas responsables del esguince de tobillo.

Del total de las jugadoras con esguince de tobillo, solo el 56% realizó tratamiento kinésico para la recuperación de su esguince. Dentro de estas, el 67% realizó 10 sesiones, el 22% de las pacientes efectuó 20 sesiones de kinesiología, y en igual proporción se halló que en un 6% hicieron 30 sesiones o más de 30.

Cuando se produce la lesión deportiva es de importancia fundamental el rol del kinesiólogo, ya que establece el protocolo de rehabilitación, no solo recuperando la estructura o de la función de la parte lesionada sino también de recuperar la confianza del jugador.

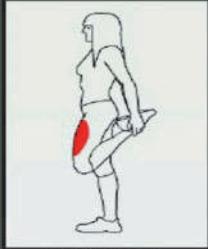
Además creemos necesaria la integración del kinesiólogo como parte del equipo técnico del futbol profesional o amateur, actuando desde la Kinefilaxia, orientando y transmitiendo información adecuada, tanto a los entrenadores como a las futbolistas, para que así se puedan corregir determinados errores de entrenamiento, ayudando a prevenir lesiones deportivas infundiendo conciencia de cuidado personal y del aparato locomotor. Dentro de estos trabajos preventivos, es ineludible identificar tanto los factores propios de cada jugadora así como los factores ambientales que puedan influir en la ocurrencia de la lesión; y poder así mejorar la calidad de vida de los deportistas. Conjuntamente efectuar ejercicios específicos para el fortalecimiento de las articulaciones más comprometidas en este deporte (como la rodilla y el tobillo).

Como vimos en esta investigación, un gran porcentaje de las jugadoras que se vendaron el tobillo sufrieron esguince, pero lo hicieron en forma incorrecta, razón por lo que creemos necesario, desde nuestra labor, enseñar a las futbolistas la forma correcta de realizar el vendaje funcional. Además, también se observó que no realizan trabajos de entrada en calor y elongación en forma adecuada, en este sentido si bien el preparador físico debe ser quien realice esta tarea bien puede ser suplida por el kinesiólogo que está capacitado para dicha tarea.

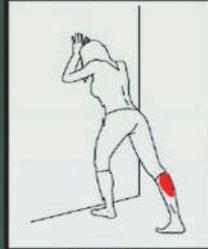
PROTOCOLLO PREVENTIVO



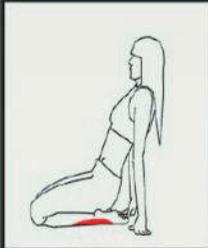
Ejercicios de Elongación



Cuádriceps



Camels



Pernec



Planta del pié



Aductores sentado



Isoic tibiales genérico



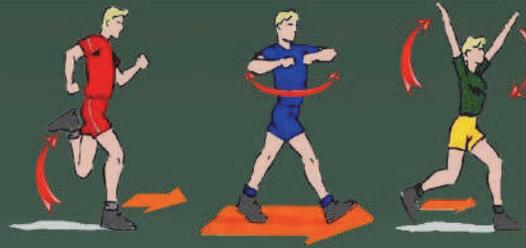
Flexores de cadera



Fascias lata-ilitibial

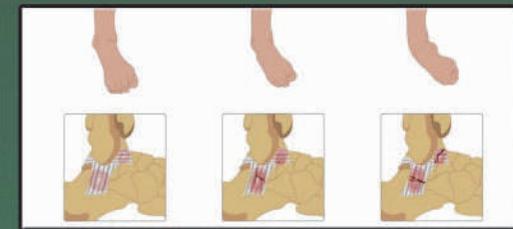
Entrada en calor

El objetivo de la entrada en calor es preparar el cuerpo para la exigencia deportiva



CUIDADOS Y PREVENCIONES PARA EL ESGINCE DE TOBILLO

CLASIFICACIÓN



TIPO I

Desgarros Microscópicos

TIPO II

Desgarros Parcial

TIPO III

Ruptura Total

Ejercicios simples para fortalecer el tobillo.

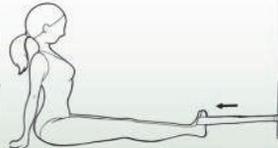
Ejercicio de rango de movimiento: "Escribir con el pie"

Trazar las letras del alfabeto en el aire con el dedo gordo.



Flexión plantar: Sujetar ambos extremos de la banda elástica con las manos y pasarla por debajo del pie. Al mismo tiempo que se tracciona de la banda empujar con el pie lejos del cuerpo.

Dorsiflexión: Atar la banda alrededor de la pata de una mesa y pasar el otro extremo alrededor del dorso del pie. Tirar del pie en dirección al tronco. Contar hasta tres y repetir el ejercicio.



Inversión: Con la goma fija a un objeto estático, siéntese en una silla. Apoyando el talón en el suelo llevar el pie hacia dentro contando hasta tres en cada ejercicio.

Eversión: Comenzando en la misma posición que en el ejercicio de inversión pero con la banda elástica en dirección inversa, realizar movimientos del pie hacia fuera contando hasta tres.

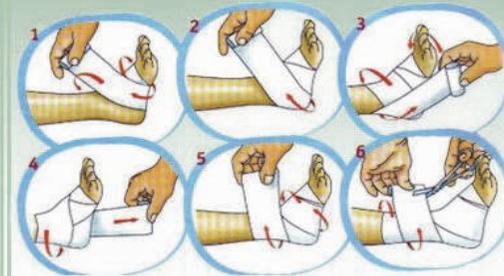


Fortalecimiento: Añada ejercicios en posición "de puntillas": Póngase de puntillas y cuente hasta tres, primero con el pie apuntando hacia delante y después hacia dentro y hacia fuera. Días después, repetir este ejercicio apoyándose en un sólo pie.



Equilibrio: Posición de "cigüeña": Elevar la extremidad no lesionada manteniéndose sobre la lesionada durante un minuto. Repetir hasta un total de 5 minutos, tres veces al día. Progresar hasta mantenerse sobre una pierna con los ojos cerrados.

Como realizar el vendaje de Tobillo correctamente.



Primeros auxilios en el campo de juego.



- + Reposo
- + Hielo
- + Compresión
- + Elevación

BIBLIOGRAFÍA



- Bahr, Roald.Maehlum, Sverre. Bolic, Tommy (2007). *Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Madrid: Medica Panamericana, 2007.
- Bonnomet F, Clavert P, Kempf J.F. Esguinces de tobillo. Enciclopedia médicoquirúrgica.14-792
- Bordoli Pablo Daniel. *Manual para el análisis de los movimientos*.Centro editor Argentino.
- BusquetLeopoldoLas cadenas musculares. Tronco, columna cervical, y miembros inferiores.Barcelona. España. Editorial Paidotribo. S/F de edición.
- Cailliet René (2005). *Anatomía Funcional Biomecánica*. Editorial: Marban. Edición: 1ª
- Cosentino, R., Arias, N. y Cosentino, R.V. (1985). *Esguinces y roturas musculares y tendinosas*.Folia Traumat. Fasc. N° 7. 1985.
- Daniels-Worthingham`s. *Pruebas Funcionales Musculares*. Editorial Marban. 6ta Edición
- De Doncker E, Kowalski(1970). *Le pied normal et pathologique*. Acta OrthopBelg 1970; 36: 386.
- Dmedicina. (2007)*Se puede evitar el 75% de las lesiones recurrentes de fútbol*. En:<http://www.dmedicina.com/vida-sana/salud-y-deporte/se-puede-evitar-el-75-de-las-lesiones-recurrentes-de-futbol>
- Garrido Chamorro Raúl, González Lorenzo Marta, Pérez San Roque Juan, Castello Carbonell Cristina (2005) *Atención urgente de las lesiones deportivas en mujeres*. Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 85, ><http://www.efdeportes.com/efd85/lesiones.htm>
- Hewett, T y cols (2004). Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in female Athletes. The American Journal of Sports medicine 33:492-501, <http://ajs.sagepub.com/cgi/content/full/33/4/492>
- Izquierdo Redin, Mikel. (2008) *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Buenos Aires: Medica Panamericana
- Kapandji A.I.(1988)*“Fisiología articularEsquemas comentados de mecánica humana”* 5º edición Editorial Panamericana.
- Kendall, Elizabeth Kendall Mc Creary, Patricia GeiseProvance Florence Peterson (2005). *Músculos. Pruebas Funcionales y Dolor postural*. España. Editorial Marban libros.
- Kottke, Frederic J y Lehmann, Justus F. (1994)*“Krusen, Medicina física y Rehabilitación.”*Madrid.1ª Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Lantigua, I. (2005). Las mujeres futbolistas sufren menos lesiones que los hombres, <http://www.elmundosalud.elmundo.es/>.
- LifeART. (1997)*Súperanatomía de 3D 1*. TechPool Studios, Inc. Cleveland, OH. En: <http://www.fotosearch.com/LIF121/3d105005/>

- Locaso Edgardo.(2000) *Lesiones graves de Tobillo y pie en el futbolista profesional*. Division Ortopedia y Traumatología, Hospital General Dr. Teodoro Alvarez. Departamento Medico, Club Atletico Huracán, Buenos Aires, Argentina.. En: http://www.aatd.org.ar/revista_aatd/1999_n1/1999_n1_art6.htm
- Marín Mayerlin, González Juan, Reyes María Fernanda, Satizabal Luisa y Soto Sandra Lorena.(2007) *Análisis del movimiento "tiro al arco con empeine total" aspectos descriptivos y patológicos*. Escuela nacional de Deporte. En: <http://elfutbolsalu.blogspot.com.ar/2007/09/analisis-del-movimiento-tiro-al-arco.html>
- Mitchell, Adam W. M. Vogl, Wayne. Drake, Richard L (2006). *Gray's anatomy for students*. Madrid: Elsevier.
- Morehouse, Laurence E y Miller Augustus T. (1978) *"Fisiología del Ejercicio"* Buenos Aires. Editorial El Ateneo. Año: 1978. 4ª edición.
- Muñoz Antonio Domingo (2011). *"Mujer y fútbol, estudio comparativo y prevención de lesiones"*. Ciclo "Jornadas Mujer, Deporte y Salud 2011" En: <http://www.rfef.es/index.jsp?nodo=8&ANYO=2011&ID=2403>
- Murillo Cedeño Josil Josefina. (2006) *Lesiones en mujeres deportistas*. En: Revista Digital - Buenos Aires - Año 11 - N° 98 - Julio de 2006. <http://www.efdeportes.com/efd98/lesiones.htm>
- Oner, Harry (1998).*Diagnóstico Y Tratamiento En Ortopedia*. Colombia.Editorial el manual moderno. 2 ediciones. Pág. 164-167
- Paús V, Torrenco F y Del Compare P (2004) Incidencia de lesiones en fútbol juvenil. Un estudio prospectivo de 2 años y medio en un equipo de fútbol juvenil de Primera División del Fútbol Argentino. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte 2003, vol. 10 N° 1: p28-34.
- Paús V, Del Compare P. y Torrenco F (2003) Incidencia de lesiones en fútbol profesional. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte 2003, vol. 10 N° 1: p10-17.
- Paús Vicente, Torrenco Federico, Bourdoncle Fernando y Filipe Alberto (2004). *Tratamiento funcional de los esguinces externos agudos graves del tobillo*. En: Clínica del deporte. <http://www.clinicadeldeporte.com.ar/documentos/Tratamiento-funcional-de-los-esguinces.pdf>
- Pérez Madern Cristina. (2009) *Mismo deporte, misma lesión, ¿diferente fisioterapia?* En: <http://www.efisioterapia.net/articulos/mismo-deporte-misma-lesion-diferente-fisioterapia>
- Prentice William E (2001).*Técnicas de Rehabilitación Deportiva*.3º edición. Editorial Paidotribo.
- Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell (2006), Gray Anatomía para estudiantes, Madrid España, Elseviere.p. 577.

○Rodríguez María Cristina (2002). *Manejo conservador de los esguinces de tobillo*. Monterrey, México. En: Rev. Fac. Med. UNAM. Vol.45 N°6. Con acceso en: www.ejournal.unam.mx/revfacmed/no45-6/RFM45602.pdf

○Ríos-Luna A, Villanueva M. Tratamiento conservador de las lesiones ligamentosas agudas del tobillo. *Revista de Ortopedia y Traumatología*. 2004;48:45-52

○Rivero Da Silva. Aidé (1975) "*Psicología del deporte y preparación de deportista*". Buenos Aires. Editorial Kapeluz.

○Rouviere, H;Delmas, A. (2002) *Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional*. Paris. Editorial Masson.

○Silvers, Holly Jacinda. Mandelbaum, Bert R. *Prevention of anterior cruciate ligament injury in the female athlete*. en: *british journal of sports medicine*. united state.vol.44(suppli)(2007);p52.En:<http://translate.google.com.ar/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2465242/>

○Sobotta (2006). *Atlas de Anatomía humana. Tronco vísceras y miembro inferior*. Madrid. Editorial Panamericana.20º edición

○Soligard T., Myklebust G., Steffen K., Holme I., Silvers H.,Bizzini M., Junge A., Dvorak J., Bahr R., Andersen T.E. (2008). *A comprehensive warm-up programme to prevent injuries in female youth football: a cluster randomised controlled trial*. *BMJ* Dic 9; 337:a2469.

○Thompson Glem. *Kinesiología Estructural*. Editorial Interamericana. 8va Edición.

○Viladot Voegeli A (2003). *Anatomía funcional y biomecánica del tobillo y el pie*. *RevEspReumatol*2003; 30(9):469-77 p.474

○Viladot A (2001) *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica.

○Viladot A. (2001) *Patología del antepié*. 4ª ed. Barcelona: Springe-Verlag Ibérica.

○Winter D Matías, Prada F Carlos, Valiente V Diego, Tomás Rojas V, Arriagada D Jorge, Yáñez Fernando, Izquierdo Guillermo (2011). *Lesiones traumáticas y accidentabilidad en el fútbol femenino*. En: <http://www.medicinadeportivauc.cl/link.cgi/articulos/6803>

Páginas Web:

- <http://www.traumazamora.org/infopaciente/esguince/esguince.html>
- <http://www.tutraumatologo.com/esguince.html>
- <http://es.scribd.com/doc/4103056/Esguince-de-tobillo>
- <http://simef.univalle.edu.co/colombiamed/VOL26NO3/esguinces.html>
- http://www.biolaster.com/traumatologia/tobillo/esguince_tobillo
- <http://www.mckinley.illinois.edu/Handouts/anklesprain/anklesprain.html>
- http://es.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/medical/01/45/25/72/femalfootballplayerbooklet_es_web.pdf

- http://www.puntofape.com/anatomia-funcional-del-pie-12560/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+PuntoFape+%28Punto+Fape%29
- <http://www.vitonica.com/lesiones/el-esguince-de-tobillo-i-que-es-y-tipos-segun-gravedad>

ANEXO



ENCUESTA PARA JUGADORAS

Jugadora N°

Nombre.

1) Edad:

De 18 a 23 años	
De 24 a 29 años	
De 30 a 35 años	
De 36 a 40 años	

2) Peso

3) Altura

4) Índice de masa corporal :

5) ¿Realizas alguna otra actividad física?

SI.		No.	
-----	--	-----	--

5-1) ¿Cuál?

5-2) ¿Cuántas horas por semana?

Entre 0 a 2 horas por semana.(Sedentaria)	
Entre 3 y 4 horas por semana.(Baja)	
Entre 5 y 6 horas por semana.(Media)	
Entre 7 y 8 horas por semana.(Media/alta)	
Mayor a 9 horas por semana.(Alta)	

6) ¿Realiza entrenamiento físico de fútbol durante la semana?

SI.		No.	
-----	--	-----	--

6-1) En caso afirmativo, ¿Cuantas horas por semana?

Entre 0 a 2 horas por semana.(Sedentaria)	
Entre 3 y 4 horas por semana.(Baja)	
Entre 5 y 6 horas por semana.(media)	
Entre 7 y 8 horas por semana.(Media/alta)	
Mayor a 9 horas por semana.(Alta)	

7) ¿Ha tenido algún esguince de tobillo?

SI.		No.	
-----	--	-----	--

7-1 ¿Cuál tobillo?

Derecho		Izquierdo	
---------	--	-----------	--

7-2 Grado

Grado I o leve.	
Grado II o moderado	
Grado III o grave	

8) ¿Cuánto tiempo tardaste en recuperarse de su último esguince?

De 1 a 7 días	
De 8 a 21 días.	
De 22 a 60 días.	
Más de 60 días	

9): ¿Qué tipo de calzado utilizabas en el momento de la última lesión?

Botines de acuerdo al campo de juego.	
Deportivo.	
Calzado no apto para el deporte.	

10)Cuándo realiza la actividad física ¿Utiliza vendaje funcional para proteger el tobillo?

SI.		No.	
-----	--	-----	--

10-1) En el caso de que fuera no. ¿Por qué no lo utilizas?

Le causa calambres	
Le molesta	
Cree que no le ayuda en nada	
Otras causas	

10-2) En caso de utilizar vendaje. Indique la frecuencia de su uso.

Siempre	
A veces	
Casi nunca	

10-3) ¿De qué manera se coloca el vendaje?

En eversión	
En inversión	
Otras	

11) ¿En qué superficie se lesionó?

Superficie dura. (cemento)	
Césped Natural.	
Césped Artificial.	
Parquet.	
Otra.	

12) ¿Realiza calentamiento previo?

Siempre	
A veces	
Nunca	

12-1) ¿Cuánto tiempo dedica a la entrada en calor y los trabajos preparativos?

5 minutos	
10 minutos	
20 minutos	
Mas de 20 minutos	

12-1) ¿Realiza trabajos de elongación?

Siempre	
A veces	
Nunca	

13) ¿Realizaste algún tratamiento kinésico para la rehabilitación de su esguince?

SI.		No.	
-----	--	-----	--

13-1) En caso de no haber realizado ningún tratamiento profesional, ¿tomó alguna medida?

Se puso hielo	
Se lo vendó	
Elevo la pierna	
Utilizó calor	
Nada	

13-2) Si realizo tratamiento Kinésico ¿Cuál fue su duración?:

10 sesiones	
20 sesiones	
30 sesiones	
Más de 30	

14) ¿Cuántas veces ha tenido un esguince?

Derecho	
Izquierdo	

14-1) ¿En qué momento?

En el entrenamiento.	
Durante la entrada en calor	
En el 1° tiempo.	
En el 2° tiempo.	
En la vida diaria.	

15) Grado de laxitud o bostezo del tobillo

Menor	
Mayor	
Normal	

16) ¿Qué grado de fuerza muscular posee en los músculos peroneos laterales?

5 – Normal (N).	
4 – Bueno (B).	
3 – Regular (R).	
2 – Malo (M).	
1 – Vestigios (E).	
0 – Nada (0).	

Consentimiento informado:

Nombre de la evaluación: Incidencia de la condición física en los esguinces de tobillo en jugadoras de fútbol femenino.

Se me ha invitado a participar de la siguiente evaluación, explicándome que consiste en la realización de una encuesta kinesiológica; la misma será de base a la presentación de la tesis de grado sobre el tema arriba enunciado, que será presentado por la Srta. María Pía Vera, estudiante de la carrera de licenciatura en kinesiología de la facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad FASTA. Dicha encuesta consiste en la recolección de datos relacionados con los grados de lesión en fútbol. La misma no provocará ningún efecto adverso hacia mi persona, ni implicará algún gasto económico, pero contribuirá a saber si afecta la condición física en las lesiones de tobillo de este deporte, ya que el fin de este estudio es analizar lo que se da con más frecuencia para determinar un protocolo de prevención y de tratamiento. Los resultados que se obtengan serán manejados en forma anónima. La firma de este consentimiento no significa la pérdida de ninguno de mis derechos que legalmente me corresponden como sujeto de la investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la Argentina.

Yo.....

He recibido de la estudiante de Kinesiología, María Pía Vera información clara y en mi plena satisfacción sobre esta evaluación, en el que voluntariamente quiero participar.

Firma del Docente

Aclaración

Firma del Testigo

Aclaración

Firma del estudiante

Aclaración

Fecha

Información al paciente:

Título: Incidencia de la condición física en los esguinces de tobillo en jugadoras de fútbol femenino.

¿Cuáles son los propósitos de esta evaluación?

Determinar cuáles son los grados de lesión que más prevalecen y proponer un protocolo de prevención y/o tratamiento.

¿Debería usted participar?

Solo usted decidirá si desea o no participar de esta evaluación. Si usted decide tomar parte se le dará un formulario de consentimiento informado por escrito para que lo firme.

¿Qué sucede si me niego a participar?

Usted puede negarse a participar y/o a abandonar la evaluación en cualquier momento sin que ello repercuta en su tratamiento.

¿Existen posibles riesgos por participar?

No existen riesgos al participar de la evaluación.

¿Cuáles son los posibles beneficios de participar?

La información que obtenga de esta evaluación pretende determinar cuáles son los factores que predisponen la lesión de tobillo en este deporte.

De esta manera se podrá dar a conocer, gracias a su colaboración, más acerca de esta problemática que afecta a la mayor parte de la población de fútbol femenino.

¿La información recogida será confidencial?

La información recogida será confidencial, su identidad no será revelada.

¿La participación tiene algún costo?

Ud. No tendrá ningún gasto por participar, ni tampoco se le pagará por intervenir.

¿Tengo acceso a los resultados de la evaluación?

La información recogida en la evaluación le será proporcionada si usted lo deseara.

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y

Nombre _____

Tipo y Nº de Documento _____

Teléfono/s _____

E-mail _____

Título obtenido _____

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Fecha de defensa ____/____/20____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA CreativeCommons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar

<http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de CreativeCommons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

Firma del Autor Lugar y Fecha

