

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



## **TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA**

**Curso académico 2016 / 2017**

**Incidencia lesional del miembro inferior en el futbolista  
según el tipo de calzado y terreno de juego: revisión  
sistemática**

**Cristina Vereza Núñez**

**Director: Manuel Romero Soto**

## Contenido

RESUMEN	2
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. PREGUNTA DE ESTUDIO	11
3. METODOLOGÍA	11
3.1. Criterios de inclusión y de exclusión	11
3.2. Estrategia de búsqueda en las diferentes Bases de Datos	12
3.2.1. Búsqueda de Revisiones Sistemáticas	12
3.2.2. Búsqueda de Estudios Originales	13
3.3. Gestión de la bibliografía utilizada	14
3.4 Definición de variables	14
4. RESULTADOS	15
4.1. Diagramas de flujo	15
4.2. Resultados de las Revisiones Sistemáticas	16
4.3. Resultados de los Estudios	16
5. DISCUSIÓN	21
6. CONCLUSIONES	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXOS	29
Anexo 1: Resultados de las Revisiones Sistemáticas	29
Anexo 2: Resultados de los artículos	31
Anexo 3: Clasificación de los niveles de evidencia de Oxford	41

## RESUMEN

**Objetivo:** el propósito de esta revisión es identificar cómo los factores extrínsecos como el terreno de juego y el tipo de calzado influyen en la incidencia de lesión en futbolistas, tanto profesionales como no profesionales.

**Metodología:** para localizar todas las publicaciones de relevancia se llevó a cabo una búsqueda en las bases de datos más especializadas como son Web of Science, Scopus y Medline/Pubmed. La estrategia de búsqueda utilizada se limitó a estudios publicados entre el año 2007 hasta la actualidad, en inglés y español, incluyendo revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes y de casos y controles.

**Resultados:** tras revisar la literatura se han encontrado un total de seis artículos y una revisión sistemática. Todos ellos dan como resultado que no existen diferencias en la incidencia de lesión en función del terreno en el que se practique el fútbol; y en cuanto a las lesiones según el tipo de calzado, las botas con taco cónico son las que presentan mayor incidencia de lesión al no ser utilizadas en el terreno adecuado.

**Conclusiones:** se necesitan más estudios que relacionen el tipo de calzado y el terreno de juego con el número de lesiones y la incidencia de las mismas para llegar a la firme conclusión de que el terreno artificial no es más lesivo como el terreno natural.

**Palabras clave:** fútbol, lesiones, superficie y calzado

## RESUMO

**Obxectivo:** o propósito desta revisión é identificar cómo os factores extrínsecos como o terreo de xogo e o calzado, inflúen na incidencia de lesión en futbolistas, tanto profesionais coma non profesionais.

**Metodoloxía:** para localizar todas as publicacións relevantes levouse a cabo unha investigación nas bases de datos máis especializadas, tales como Web of Science, Scopus e Medline / Pubmed. A estratexia de búsqueda utilizada foi limitada a estudos publicados dende o ano 2007 ata o presente, en inglés e castelán, incluíndo revisións sistemáticas, ensaios clínicos randomizados, estudos de cohorte e de casos e controis.

**Resultados:** despois de revisa-la literatura atopouse un total de seis artigos orixinais e unha revisión sistemática. Todos eles dan como resultado que non hai ningunha diferenza na incidencia de lesións según o terreo onde se practica o fútbol; e en canto as lesións según o tipo de calzado, as botas con tacos cónicos son as que presentan maior incidencia de lesión ao non ser utilizadas no terreo axeitado.

**Conclusións:** necesítanse máis estudos que relacionen o tipo de calzado e o terreo de xogo co número de lesións e a incidencia das mesmas para chegar á firme conclusión de que o terreo artificial non é mais lesivo ca o terreo natural.

**Palabras clave:** fútbol, lesións, superficie e calzado.

## **ABSTRACT**

**Purpose:** The purpose of this review is to identify how extrinsic factors such as the surface and the type of shoe influence the incidence of injury in both professional and non-professional soccer players.

**Methodology:** To locate all the relevant publications a search was made in the most specialized databases such as Web of Science, Scopus and Medline / Pubmed. The search strategy used was limited to studies published between 2007 and present, in English and Spanish, including systematic reviews, randomized clinical trials, cohort and case-control studies.

**Results:** After reviewing the literature, a total of six original articles and a systematic review have been found. All of them give as a result that there are no differences in the incidence of injury depending on the surface in which football is practiced; and in terms of injuries according to the type of shoe, the boots with conical cleats are those that present greater incidence of injury when not being used in the suitable surface.

**Conclusions:** more studies are needed that relate the type of shoe and the surface of play to the number of injuries and the incidence of injuries to arrive at the firm conclusion that the artificial turf is no more injurious than the natural turf.

**Key words:** soccer, injuries, surface and shoe.

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

---

<b>FIFA</b>	Federación Internacional de Asociaciones de Fútbol
<b>UEFA</b>	Unión Europea de Asociaciones de Fútbol
<b>RFEF</b>	Real Federación Española de Fútbol
<b>CA</b>	Césped artificial
<b>CN</b>	Césped natural
<b>LCA</b>	Ligamento Cruzado Anterior
<b>MMII</b>	Miembros Inferiores
<b>RS</b>	Revisión Sistemática
<b>3G</b>	Tercera Generación
<b>2G</b>	Segunda Generación

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El fútbol es uno de los deportes más populares y practicados en todo el mundo. El último censo de la Federación Internacional de Asociaciones de Fútbol (FIFA) indica que alrededor de 265 millones de personas estaban federadas en el año 2006, siendo en Europa 62<sup>1</sup> millones los que se dedican a la práctica de este deporte. En España, son miles los jugadores con licencia o federados en este deporte, en concreto, el número total de licencias federativas tramitadas por la Real Federación Española de Fútbol (RFEF) a 30 de julio del año 2014 (último registro) ha sido de 714.217, de las que 59.500<sup>2</sup> pertenecen a la Comunidad Autónoma de Galicia, desde la categoría de fútbol profesional a benjamín, tanto masculino como femenino. Debido a la gran cantidad de personas que practican este deporte, es normal que el número de lesiones también sea elevado. A la hora de clasificar estas lesiones, es importante diferenciar entre sexos, siendo éstas más frecuentes entre varones debido a que el 95% de las licencias federativas en España pertenecen a hombres, frente al 5% de las mujeres<sup>2</sup>.

En cuanto a la localización de las lesiones, distintos estudios demuestran que las lesiones más típicas son las de miembro inferior, y dentro de éstas, las musculares son las más comunes. Además, en un estudio realizado por Herrero et al<sup>6</sup> demuestran que son los menores de 30 años los que presentan mayor número de lesiones<sup>3,4,5,6</sup>.

Diversos factores influyen en estas lesiones y se clasifican en intrínsecos o extrínsecos. Los factores intrínsecos son la edad, el sexo o las lesiones previas. Dentro de los factores extrínsecos se encuentran la climatología, la superficie de juego, el calzado o el calentamiento<sup>7</sup>.

### Superficie de juego

El tipo de superficie donde se practica el fútbol es muy variable, desde césped artificial, natural o tierra; siendo ésta última cada vez la menos usada.

El césped artificial (CA) sale al mercado en el año 1960 y la composición del sistema sin relleno o con relleno de arena ha sido siempre un tema muy debatido. De esta manera, desde que se crearon los sistemas de césped de tercera generación (3G), cuyo relleno es de arena y de caucho, el césped artificial se considera una buena alternativa al césped natural (CN). En el año 2001<sup>8</sup>, la FIFA y la Unión Europea de Asociaciones de Fútbol (UEFA) proyectan un programa de garantía de calidad para césped artificial y, tres años más tarde, el Consejo de la Asociación Internacional de Fútbol decide incluir el césped artificial en las reglas de juego<sup>9</sup>. Sólo se admiten las superficies artificiales de juego que hayan superado las pruebas realizadas conforme a los estrictos criterios establecidos por el Programa de Calidad de la FIFA. El césped artificial debe reunir los requisitos de calidad propios de este deporte en cuanto a prestaciones, seguridad, resistencia y garantía de calidad. Para ello, la FIFA otorga el sello *FIFA QUALITY* a aquellas superficies que cumplen la normativa para terrenos de uso comunitario y de fútbol *amateur*, mientras que el distintivo *FIFA QUALITY PRO* garantiza las prestaciones de juego para el fútbol profesional<sup>10</sup>.

El césped 3G (Imagen 1), consiste en hierba artificial con fibras sintéticas con diferentes capas de un determinado tipo de arena y de otros materiales elastoméricos u orgánicos<sup>11</sup>

En España son 42 las instalaciones deportivas con los distintivos (Imagen 2) *FIFA QUALITY* y *FIFA QUALITY PRO* sobre césped artificial, siendo 2.590 en todo el mundo<sup>12</sup>.

**Imagen 1 Componentes césped 3G**



**Imagen 2 Distintivos calidad FIFA**





A pesar de ello, el césped natural es el que predomina en la mayoría de los terrenos de juego. En regiones de clima frío, deben tener un sistema de calefacción subterránea para evitar que se congele y un sistema de drenaje para prevenir inundaciones<sup>13</sup>.

### Calzado

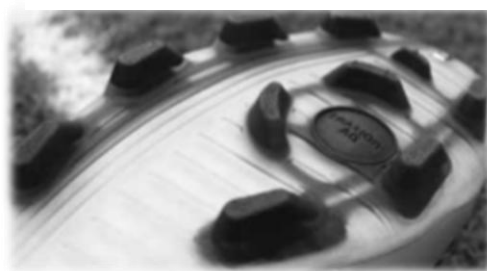
A lo largo de la historia el diseño de las botas de fútbol ha ido evolucionando. Las primeras hechas a mediados del siglo XIX eran pesadas, sin flexibilidad, y cuya única función era darle punterazos a una pelota. Durante décadas, el material utilizado en las botas de fútbol era el cuero. En los últimos años, los jugadores han mostrado interés en botas hechas con materiales sintéticos (Imagen 3)<sup>14</sup>.

**Imagen 3 Evolución histórica diseño botas**



La forma y la posición de los tacos deben optimizar la estabilidad de las articulaciones del pie y del tobillo y facilitar el agarre a la superficie de juego durante giros y cambios rápidos de dirección. Los estudios<sup>15</sup> biomecánicos han dado como resultado una tendencia a sustituir los tacos redondos (entre 6 y 8) por un mayor número de tacos elípticos delgados y largos (Imagen 4).

**Imagen 4 Tacos elípticos o “Blade”**



Los tacos largos proporcionan mayor resistencia al deslizamiento en los bordes laterales de la suela, sin embargo, producen una distribución de presión subóptima<sup>16</sup>. En el estudio de Queen et al<sup>17</sup> encontraron que las botas con menor número de tacos y más largos generaban una presión plantar en el pie significativamente mayor que las botas con un mayor número de tacos y más cortos. La estabilidad que se consigue en las botas de fútbol actuales deriva de la combinación de diferentes materiales que se usan para la construcción de la suela exterior, la suela intermedia, y los componentes superiores. La introducción de materiales sintéticos ha permitido la incorporación de componentes estabilizadores de la bota. Existen análisis<sup>18</sup> que relacionan el diseño de la bota con las lesiones de mediopié, las cuales se asocian al uso de botas con una suela flexible en dicha área del pie. (Imagen 5). Actualmente los fabricantes están tratando de proporcionar un alto grado de flexibilidad en el área de las articulaciones metatarsofalángicas (Imagen 6), protegiendo de esta manera la torsión de mediopié.

**Imagen 5 Bota con flexión en mediopié**








**Imagen 6 Bota con flexión en antepié**



La elección del tipo de bota a utilizar se hará siempre en función del terreno en el que se vaya a jugar. En la tabla I se muestra la clasificación<sup>19</sup>:

Tabla I Clasificación tipos de tacos/suela

Tipo Suela	Características	Imagen
<p><b>Firm Ground (FG)</b></p>	<p>Tacos de goma redondos, entre 12-14. Exclusivamente para CN firme y seco</p> <p>Tacos de goma elíptico tipo "BLADE". Son alargados</p>	
<p><b>Soft Ground (SG) "Studded"</b></p>	<p>Tacos aluminio cónicos intercambiables, entre seis y ocho. Sólo para CN blando y mojado</p>	
<p><b>Artificial Ground (AG)</b></p>	<p>Múltiples tacos para dar estabilidad, agarre y hacer giros sin que el pie quede trabado en el suelo y evitar así lesiones de rodilla. Diseñados para CA 3G y 2G de base de caucho</p>	
<p><b>Hard Ground (HG)</b></p>	<p>Están recomendadas para campos de tierra, así como para CA.</p>	
<p><b>Turf</b></p>	<p>Con múltiples minitacos y se usa en CA tipo moqueta de primera generación, campos de tierra y en CA de segunda generación (bolitas de caucho). No se pueden utilizar en CN ni CA 3G.</p>	

El calzado debe proteger el pie del jugador así como prevenir lesiones derivadas del gesto deportivo. La prevención de las lesiones debe configurarse empezando con la correcta utilización del calzado en relación al pie del paciente y terreno de juego, dado que muchas de las lesiones derivan de la mala adecuación de la bota al tipo de terreno.

La presente revisión trata de demostrar la relación existente entre las lesiones en extremidades inferiores y los factores extrínsecos, como son el tipo de botas o el tipo de césped en el que se practica el fútbol.

## 2. PREGUNTA DE ESTUDIO

Atendiendo a los intereses de la presente revisión formulamos la siguiente pregunta de estudio en base a:

Tabla II Formulación de la pregunta de estudio

POBLACIÓN	INTERVENCIÓN 1	INTERVENCIÓN 2	RESULTADO
Futbolistas	Tipo de terreno	Tipo de calzado	Incidencia lesión

¿Cuál es la incidencia de lesión en jugadores de fútbol según el tipo de terreno en el que jueguen y el calzado que utilicen?

## 3. METODOLOGÍA

La Revisión Sistemática (RS) de la literatura se realizó siguiendo la metodología indicada en el reglamento para la realización de trabajos de fin de Grado.

### 3.1. Criterios de inclusión y de exclusión

Para efectuar la búsqueda bibliográfica, en primer lugar, se establecieron criterios de inclusión y exclusión.

Los *criterios de inclusión* establecidos son:

- Publicaciones que incluyan datos acerca de la incidencia de lesión en futbolistas en función del tipo de calzado y terreno de juego.

- Futbolistas de ambos sexos, tanto profesionales como no profesionales, con edades comprendidas entre los 11 y los 30 años, sin patología previa asociada.
- Revisiones sistemáticas, ensayos clínicos controlados, estudios de cohortes y de casos y controles.
- Bibliografía con fecha desde 2007 hasta la actualidad.
- Idioma en inglés o español.

Los *criterios de exclusión* expuestos son:

- Publicaciones que incluyan datos sobre fútbol americano, fútbol sala o fútbol playa.
- Artículos con fecha anterior al año 2007.
- Bibliografía en idiomas diferentes al español o inglés.
- Cartas al director, opiniones, revisiones narrativas, artículos especiales o de colaboración, artículos de opinión o reflexión y estudios de laboratorio.
- Toda publicación que no aporte datos relevantes para la revisión.

### **3.2. Estrategia de búsqueda en las diferentes Bases de Datos**

Con el fin de encontrar literatura existente sobre el tema, después de señalar los criterios de inclusión y exclusión, nos disponemos a realizar la búsqueda en las bases de datos más relevantes en ciencias de la salud. Dicha búsqueda se ha realizado entre marzo y abril de 2017.

Las bases de datos utilizadas para la misma y en la que hemos encontrado resultados válidos han sido: Medline/Pubmed, Scopus y Web of Science.

#### **3.2.1. Búsqueda de Revisiones Sistemáticas**

La estrategia de búsqueda completa de revisiones sistemáticas en la base de datos Medline/Pubmed se recoge en tabla III y se describe más detalladamente en el anexo 1.

Tabla III Estrategia de búsqueda de Revisiones Sistemáticas

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	LÍMITES	RESULTADOS
PUBMED	("Football"[Mesh] OR "Soccer"[Mesh]OR SOCCER*[TITLE] OR FOOTBALL[TITLE]) AND ("Wounds and Injuries"[Mesh] OR INJUR*)AND (SHOE* OR SURFACE*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RS</li> <li>▪ Últimos 10 años</li> <li>▪ Inglés</li> <li>▪ Español</li> </ul>	9 artículos

### 3.2.2. Búsqueda de Estudios Originales

En cuanto a la estrategia de búsqueda de estudios originales en las diferentes bases de datos, se realizó como muestra la Tabla IV:

Tabla IV Estrategia de búsqueda de estudios originales

BASE DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	LÍMITES	RESULTADOS
PUBMED	("Football"[Mesh] OR "Soccer"[Mesh]OR SOCCER*[TITLE] OR FOOTBALL[TITLE]) AND ("Wounds and Injuries"[Mesh] OR INJUR*)AND (INCIDENCE) AND (SHOE* OR SURFACE*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudio observacion al</li> <li>▪ Ensayo clínico controlado</li> <li>▪ Estudio comparativo</li> <li>▪ Últimos 10 años</li> <li>▪ Inglés</li> <li>▪ Español</li> </ul>	15 artículos
SCOPUS	( TITLE ( soccer OR football ) AND TITL E-ABS-KEY ( injur* ) AND TITLE-ABS-KEY ( incidence ) AND TITLE-ABS-KEY ( shoe* OR surface* ) )	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Artículo</li> <li>▪ Últimos 10 años</li> <li>▪ Inglés</li> <li>▪ Español</li> </ul>	28 artículos
WEB OF SCIENCE	Título: (soccer) AND Tema: (injur*) AND Tema: (risk OR incidence) AND Tema: (shoe OR surface)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Artículo</li> <li>▪ Clinical Trial</li> <li>▪ Últimos 10 años</li> <li>▪ Inglés</li> </ul>	37 artículos

La descripción detallada de los estudios originales se muestra en el Anexo 2.

### **3.3. Gestión de la bibliografía utilizada**

Una vez realizada la búsqueda en las diferentes bases de datos, los resultados fueron descargados en un gestor de referencias bibliográficas (Refworks), con el fin de eliminar todos los duplicados existentes. De las referencias obtenidas, se ha analizado el título y el resumen para saber si se adaptaban a los criterios establecidos y, en determinados casos, fue necesario acceder al texto completo.

### **3.4 Definición de variables**

Tipos de césped: para la realización de nuestro estudio nos vamos a centrar en partidos o entrenamientos de fútbol que se realicen tanto en césped artificial de primera, segunda y tercera generación; como en césped natural.

Tipos de tacos: qué tipo de tacos utiliza el futbolista en los estudios, para relacionarlos con las lesiones producidas; tanto los tacos propios de césped artificial, como son el multitaco o el "AG"; y los tacos exclusivos de césped natural, como son los de tipo "Blade" o elípticos, los tacos de goma o los de aluminio, también llamados "Studded".

Incidencia de lesión: es la forma que utilizaremos para medir o cuantificar las lesiones. Este dato lo mediremos como el número de lesiones que se producen por las horas de exposición, y se especificará como  $n^{\circ}$ lesiones/1000horas.

Tipos de lesiones: las lesiones que se registren en los estudios las clasificaremos según la estructura dañada, ya sean de tipo muscular, tipo tendinosas, óseas o ligamentosas.

Localización de la lesión: nos centraremos en lesiones producidas en los miembros inferiores (MMII), bien sea en cadera, rodilla, tobillo y/o pie.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Diagramas de flujo

Imagen 5 Diagrama de flujo de RS

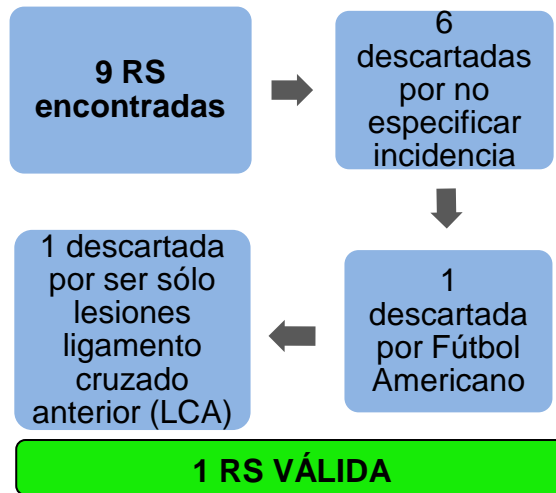


Imagen 6 Diagrama de flujo de los estudios





## 4.2. Resultados de las Revisiones Sistemáticas

**Williams et al<sup>20</sup>** realizan una revisión sistemática que contiene un total de ocho estudios orientados a la incidencia de lesión según el tipo de terreno de juego. Dichos estudios diferencian el momento de la lesión valorando si se producen en los partidos o los entrenamientos. Recogen además el sexo y la edad de los participantes (12-17 años). Los ocho estudios muestran una exposición total de 1.489.343 horas; de las cuales 571.196 (34,5%) han sido jugadas en césped artificial y 981.147 (65,5) en césped natural. Se registraron un total de 9737 lesiones, de las cuales 2670 ocurrieron en césped artificial (27,4%) y 7067 en césped natural (75,6%). Estos valores dieron como resultado una incidencia de lesión de 5.16 y 7.20 lesiones por 1000 horas de exposición en césped artificial y natural respectivamente. Cinco de ocho estudios mostraron IRRs significativamente inferiores a 1,0, indicando una menor incidencia de CA, mientras que los otros tres mostraron diferencias no significativas. En cuanto a lesiones de rodilla, tobillo y pie, la incidencia de lesión fue significativamente menor en CA comparada con el natural. Tras analizar todos los resultados obtenidos, los investigadores concluyen que no apoyan la idea de que jugar o entrenar en césped artificial incrementa el riesgo de lesión en comparación con hacerlo en césped natural; de hecho su análisis sugiere que las superficies artificiales pueden reducir la incidencia de algunos tipos de lesiones pero no encuentran una evidencia de que jugar o entrenar en este tipo de terreno aumente el riesgo de lesión en jugadores de fútbol y se necesita seguir estudiando sobre cómo los estilos de juego afectan a la incidencia de lesión para sacar conclusiones firmes.

## 4.3. Resultados de los Estudios

Los resultados de los estudios se muestran en la tabla siguiente: (Tabla VII)

Tabla VII Resultados de los estudios

Referencia	n	Sexo	Edad (años)	Exposición (horas)	Nº lesiones MMII	Incidencia lesión	Hierba	Tipo taco y nº lesiones	Tipo y nº lesiones	Localización y nº lesiones
<b>Almutawa et al<sup>21</sup></b>	Total: 62 CA:31 CN: 32	H	26 ± 4	Total: 3.382 CA: 1.901 CN: 1.481	Total: 124 CA: 60 CN: 64	<u>Total</u> 37,3/1000h <u>CA</u> 31,5/1000h <u>CN</u> 43,2/1000h	Artificial 3G  Natural	No consta	<u>CA</u> Ligamentosa: 12 Muscular: 45 Laceración: 7 Otras: 8 <u>CN</u> Ligamentosa: 20 Muscular: 49 Laceración: 8 Otras: 6	<u>CA</u> Pelvis/Muslo: 14 Rodilla: 7 Pierna: 12 Tobillo/Pie: 27 <u>CN</u> Pelvis/Muslo: 21 Rodilla: 19 Pierna: 11 Tobillo/Pie: 13
<b>Bianco et al<sup>22</sup></b>	Total: 77 Niños: 54 Jóvenes:23	H	Total 13-19  Niños 13-16  Jóvenes 17-19	Total: 83.360  Niños: 59.058  Jóvenes: 24.302	Total: 107 Niños: 72  Jóvenes:35	<u>Total</u> 1,28/1000h <u>Niños</u> 1,22/1000h <u>Jóvenes</u> 1,40/1000h	Artificial	No consta	<u>Niños</u> Muscular: 63 Tendinosa: 9  <u>Jóvenes</u> Muscular: 30 Tendinosa: 5	<u>Niños</u> Pierna: 12 Cadera: 18 Muslo: 23 Rodilla: 9 T.Aquiles: 10 <u>Jóvenes</u> Pierna: 5 Cadera: 5 Muslo: 13 Rodilla: 7 T.Aquiles: 5
<b>Hägglund y Waldén<sup>23</sup></b>	n=4556	M	12 - 17	Total: 251.545 CA: 23.985 CN: 227.560	Total: 116 CA: 9 CN: 107	0,35/1000h	Artificial  Natural	No consta	Ligamentosa	<u>CA</u> Rodilla : 7 LCA: 2 <u>CN</u> Rodilla: 88 LCA: 19
<b>Lanzetti et al<sup>24</sup></b>	Total: 763 CA:391 CN: 372	H	<u>CA</u> 27,5±6 <u>CN</u> 26,9±7,2	Total: 2.580 CA: 1.270 CN: 1.310	CA: 23 CN: 20 Total: 43	<u>Total</u> 16,7/1000h <u>CA</u> 18,1/1000h <u>CN</u> 15,2/1000h	Artificial 3G  Natural	No consta	<u>CA</u> Esguince: 13 Contusión :6 Otros:4 <u>CN</u> Esguince: 14 Contusión :1 Otros:5	<u>CA</u> No especifica <u>CN</u> No especifica

<b>Meyers et al<sup>25</sup></b>	Total: 765 partidos CA: 380 partidos CN: 385 partidos	H	----	Total:1.147,5 CA: 570 CN: 577,5	Total: 515 CA: 195 CN: 320	<u>Total</u> 9,4/1000h <u>CA</u> 7,1/1000h <u>CN</u> 11,8/1000h	Artificial 3G  Natural	<u>CA</u> Blade: 107 Studded: 21 Cónicos FG: 140 <u>CN</u> Blade: 110 Studded: 229 Cónicos FG: 115	<u>CA</u> Muscular: 118 Articular: 69 Otros: 8 <u>CN</u> Muscular: 192 Articular: 97 Otros: 31	<u>CA</u> Pelvis/ingle: 23 Muslo: 45 Rodilla: 12 Pierna: 40 Tobillo: 49 T.Aquiles:0 Pie y dedos:26 <u>CN</u> Pelvis/ingle: 58 Muslo: 77 Rodilla: 24 Pierna: 54 Tobillo: 58 T.Aquiles:6 Pie y dedos:43
<b>Meyers et al<sup>26</sup></b>	Total: 797 partidos CA:355 partidos CN: 442 partidos	M	----	Total:1.195,5 CA: 532,5 CN: 663	Total: 471 CA: 187 CN: 284	<u>Total</u> 8,7/1000h <u>CA</u> 7,7/1000h <u>CN</u> 9,5/1000h	Artificial 3G  Natural	<u>CA</u> Blade: 85 Studded: 26 Cónicos FG: 161 <u>CN</u> Blade: 109 Studded: 21 Cónicos FG: 291	<u>CA</u> Muscular: 89 Articular: 77 Otros: 21 <u>CN</u> Muscular: 141 Articular: 136 Otros: 7	<u>CA</u> Pelvis/ingle: 20 Muslo: 33 Rodilla: 33 Pierna: 39 Tobillo: 40 T.Aquiles:3 Pie y dedos:19 <u>CN</u> Pelvis/ingle: 14 Muslo: 54 Rodilla: 52 Pierna: 58 Tobillo: 72 T.Aquiles:5 Pie y dedos: 29

$n = n^{\circ}$  muestra

CA: Césped Artificial

CN: Césped Natural

## Tipo de publicaciones

Tabla VIII Clasificación niveles de evidencia y grados de recomendación

Referencia	Tipo estudio	N.E	G.R
<b>Williams et al<sup>20</sup></b>	Revisión Sistemática	1a	A
<b>Almutawa et al<sup>21</sup></b>	Cohorte prospectivo	2b	B
<b>Bianco et al<sup>22</sup></b>	Cohorte prospectivo	2b	B
<b>Hägglund y Waldén<sup>23</sup></b>	E.C.Aleatorio	1b	A
<b>Lanzetti et al<sup>24</sup></b>	Casos y controles	3b	B
<b>Meyers et al<sup>25</sup></b>	Cohorte	2b	B
<b>Meyers et al<sup>26</sup></b>	Cohorte	2b	B

N.E.: Nivel de Evidencia      G.R.: Grado de Recomendación

La tabla anterior se ha realizado siguiendo el modelo de clasificación de los niveles de evidencia de Oxford<sup>27</sup> (OCEBM), la cual se puede consultar detalladamente en el anexo 3.

## Tipo de hierba

De los seis estudios encontrados, cinco<sup>21,23,24,25,26</sup> de ellos diferencian las lesiones según se produzcan en césped artificial (3G) o natural, y sólo el realizado por Bianco et al<sup>22</sup> utiliza exclusivamente el césped artificial en su estudio. Se produjeron un total de 1.376 lesiones en MMII, de las cuales, 581 se registraron durante la práctica sobre césped artificial y 795 en césped natural. Es decir, el 57,78% del total de lesiones se produjeron en césped natural y el 42,22% en césped artificial.

## Tipo de taco

Sólo dos de los estudios encontrados estudian la relación entre el tipo de taco que se estaba utilizando en el momento de la lesión; en el resto de estudios no especifican qué tipo de taco o bota usaba el jugador. Ambos estudios son realizados por Meyers et al<sup>25,26</sup>; uno de ellos a hombres y otro a mujeres respectivamente. Los tacos estudiados son tipo “Blade” o elíptico, “Studded” o de aluminio y “Cónico”, y además diferencia también en cuanto a si se producen en HA o HN, ya que los tres tipos de tacos son

exclusivos de CN. En el estudio realizado a hombres, se registraron un total de 217 lesiones con los tacos tipo “Blade”, 250 con los tacos “Studded” y 255 con los tacos cónicos.

### **Tipo de lesión**

De las 1376 lesiones producidas en todos los estudios, se produjeron un total de 727 lesiones musculares, 379 lesiones articulares, 180 de tipo ligamentosa, 28 lesiones afectaban a tendones, 15 lesiones por laceración y 81 clasificadas como “otras”. En todos los artículos se diferencia entre césped artificial y natural a la hora de clasificar el tipo de lesión. En cuatro<sup>21,22,25,26</sup> de los estudios expuestos, las lesiones más comunes fueron las de tipo muscular, tanto en césped artificial como en natural, salvo en el estudio realizado por Hägglund y Waldén<sup>23</sup> y en el de Lanzetti et al<sup>25</sup> en el cual sólo estudian lesiones de tipo ligamentosas.

### **Localización de la lesión**

En los estudios analizados se hace referencia a lesiones en todo el cuerpo, pero para la realización de este trabajo nos centraremos exclusivamente en lesiones producidas en el miembro inferior. Tras analizar los resultados, encontramos un total de 1.376 lesiones que se han producido en el miembro inferior, las cuales si las clasificamos según la región anatómica se puede observar como el tobillo es la zona más afectada según los distintos estudios<sup>21,25,26</sup> obteniendo un total de 720 lesiones, seguida del muslo con 280 lesiones y la rodilla con 279. Los estudios<sup>22,25,26</sup> señalan al tendón de Aquiles como la región menos afectada con un total de 29 lesiones. Destaca además el estudio realizado por Hägglund y Waldén<sup>23</sup>, el cual se centra exclusivamente en lesiones de rodilla, y más concretamente en lesiones del LCA, registrando un total de 116 lesiones de las cuales 88 son de LCA y se produjeron en césped natural; mientras que en césped artificial se produjeron tan solo dos.

## Incidencia de lesión

Se analizó la incidencia de lesión en función de las horas de exposición al deporte, tanto en entrenamientos como en partidos y diferenciando entre césped artificial y natural. Las horas totales de práctica deportiva han sido 343.210, de las cuales 111.618,5 fueron practicadas en césped artificial y 231.591,5 en césped natural. En el estudio realizado por Almutawa et al<sup>21</sup> la incidencia de lesión total fue de 37,3/1000h de exposición, siendo 31,5 en césped artificial y 43,2 en césped natural. El estudio realizado por Bianco et al<sup>22</sup> fue íntegramente hecho en césped artificial, y se produjo una incidencia de lesión de 1,28/1000h. Hägglund y Waldén<sup>23</sup> no diferencia la incidencia entre las lesiones producidas en césped artificial o las producidas en terreno natural, e indica que la incidencia total ha sido de 0,35/1000h. El estudio hecho por Lanzetti et al<sup>24</sup> arroja una incidencia total de 16,7/1000h, indicando que en césped artificial la incidencia fue de 18,1 y en césped natural de 15,2. En el estudio que Meyers et al<sup>25</sup> realiza a hombres se indicó una incidencia total de lesión 9,4/1000h, 7,1 en césped artificial y 11,8 en césped natural. El mismo autor realizó un estudio<sup>26</sup> a mujeres en el cual se presentó una incidencia total de lesión de 8,7/1000h, en césped artificial 7,7 y en césped natural 9,5.

## 5. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión es estudiar la incidencia de lesión en los jugadores de fútbol según el tipo de calzado que utilizan y el tipo de terreno en el que juegan. La población de estudio son jugadores de fútbol hombres y mujeres, tanto profesionales como no profesionales.

En cuanto al **sexo**, de los seis estudios obtenidos, cuatro<sup>21,22,23,25</sup> se realizan a hombres y dos<sup>23,26</sup> a mujeres. Según los trabajos publicados, no parece haber diferencias en cuanto al número de lesiones, pero sí las hay según el tipo de lesión y la localización de la misma. Según los estudios que realiza Meyers et al a hombres<sup>25</sup> y a mujeres<sup>26</sup>, en ambos grupos la lesión que se produce con más frecuencia es la de tipo

muscular, pero siendo la localización más frecuente en el muslo en el grupo de los hombres y en el tobillo y la rodilla en el grupo de las mujeres. Existen estudios que afirman que esta diferencia entre sexos<sup>28</sup> es debida a la anatomía<sup>29</sup> de la mujer, al tener la cadera más ancha y las rodillas en valgo, además de la hiperlaxitud<sup>30</sup> o los factores hormonales<sup>31</sup>. Además los datos recogidos por la FIFA<sup>32</sup> muestran una ligera tendencia a la baja en el número de lesiones por partidos durante las tres últimas ediciones del Mundial femenino. La media de lesiones por partido fue de 2.12 en Canadá 2015, frente a las 2.27 de 2011 y las 2.34 de 2007. No hubo diferencia en el promedio de lesiones de rodilla por partido entre 2011 y 2015 (0.3), mientras que el promedio de lesiones de tobillo por partido disminuyó ligeramente, de 0.34 en 2011 a 0.25 en 2015.

Otro dato a destacar es la **edad** de los jugadores. En el estudio que realizan Bianco et al<sup>22</sup>, hacen una comparativa entre dos grupos de edad, siendo el primero el formado por niños entre los 12 y los 16 años y el segundo con edades comprendidas entre los 17 y los 19 años. Estos investigadores llegan a la conclusión de que los jugadores mayores de 16 años se lesionan menos que los menores de esa edad, coincidiendo con el resto de artículos estudiados<sup>21,23,24</sup>, los cuales aportan diferencias que indican que los niños se lesionan más que los mayores.

El **tiempo de exposición** a la práctica deportiva, expresada en horas, también es de interés para analizar las diferencias en las lesiones. En el estudio que realizan Almutawa et al<sup>21</sup> las horas de exposición en césped artificial son de 1.901 frente a las 1.481 en terreno natural; produciéndose también un mayor número de lesiones en terreno natural que en artificial. En el resto de estudios<sup>23,24,25,26</sup> las horas de exposición son mayores en césped natural, siendo mayor también el número de lesiones producidas en este terreno; excepto en el estudio de Lanzetti et al<sup>24</sup>, que se producen 20 lesiones en CN frente a 23 en CA a pesar de que las horas de exposición en césped natural son ligeramente más elevadas que en césped artificial (1.310 y 1.270h respectivamente).

Referente al **tipo de taco**, sólo dos<sup>25,26</sup> de los seis estudios encontrados hacen referencia a las características de la bota, y ambos coinciden en que en terreno artificial se producen más lesiones con el taco tipo cónico, mientras que en terreno natural, los hombres se lesionan más con el taco tipo "Studded" o de aluminio y las mujeres con el tipo cónico.

Tras analizar las lesiones según el **tipo de terreno**, hay estudios<sup>22,23,24,26</sup> en los que se producen más lesiones en césped natural pero hay que destacar que las horas de práctica deportiva en este terreno también han sido superiores a las practicadas en terreno artificial; además también influye que se producen más lesiones durante los partidos que en los entrenamientos, y la mayoría de ellos han sido jugados en césped natural. Pero en este sentido cabe señalar la percepción que los jugadores tienen sobre el terreno artificial, los cuales creen que dicho césped incrementa el riesgo de lesión, como señalan en sus estudios Roberts et al<sup>33</sup> y Poulos et al<sup>34</sup>.

A la hora de clasificar el **tipo y la localización** de la lesión, la de tipo muscular es la más común en todos los estudios encontrados, seguida de la ligamentosa y articular. Según la región anatómica, el muslo, la rodilla y el tobillo son las zonas más lesionadas en ambos sexos. En el estudio que hacen Almutawa et al<sup>21</sup> destacan la diferencia entre el número de lesiones según la región anatómica, ya que en terreno artificial se producen siete lesiones de rodilla frente a las 19 que se producen en césped natural. Lo mismo ocurre en el estudio de Hägglund y Waldén<sup>23</sup>, en el que sólo se producen dos lesiones de LCA en césped artificial frente a las 19 que se producen en césped natural. Destaca además el estudio que hacen Meyers et al<sup>25</sup> a hombres, en el que se producen seis lesiones de tendón de Aquiles en césped natural y ninguna en terreno artificial.

A la hora de realizar nuestro estudio, llegamos a la conclusión de las limitaciones del mismo, ya que en determinadas ocasiones el registro de los datos de los estudios ha sido incompleto, debido a la falta de información sobre las variables, como es el caso de la especificación del



tipo de taco en determinados artículos<sup>21,22,23,24</sup> en el momento de la lesión o la edad de los participantes en el estudio<sup>25,26</sup>. La muestra estudiada ha sido amplia con un rango de edad comprendido entre los 12 y los 27,5±6 años, lo que nos ha permitido comprobar las diferencias de lesiones según la edad.

## 6. CONCLUSIONES

- Se necesitan más estudios con un diseño adecuado para evaluar cómo influyen realmente los tacos en las lesiones de MMII en futbolistas.
- Hay escasos estudios a nivel de fútbol profesional en cuanto a las lesiones producidas en césped artificial, debido a que en este tipo de competiciones son escasos los partidos que se juegan sobre césped artificial.
- La percepción que tienen los jugadores sobre el terreno artificial puede influir en la sensación de tener más lesiones, pero no existe una justificación estadística que así lo demuestre.
- No existen datos suficientes para confirmar con rotundidad que el césped artificial sea más lesivo que el césped natural.
- Sería necesario realizar más estudios en los que se recogieran datos sobre la incidencia lesional analizando la relación terreno-calzado.
- Existen estudios que demuestran que hay diferencias entre las lesiones producidas en hombres y las producidas en mujeres, debido a las características anatómicas de estas últimas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kunz M. Gran Censo 2006. FIFA Magazine [Internet]. 2007;10–5. Disponible en: [https://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/emaga\\_9384\\_10704.pdf](https://www.fifa.com/mm/document/fifafacts/bcoffsurv/emaga_9384_10704.pdf)
2. Rfef.es [Internet]. Las Rozas, Madrid: RFEF; 2014 [acceso 5 de mayo de 2017]. Competiciones, licencias. Disponible en: [http://cdn1.sefutbol.com/sites/default/files/pdf/licencias\\_2013-2014.pdf](http://cdn1.sefutbol.com/sites/default/files/pdf/licencias_2013-2014.pdf)
3. Garrido R, Pérez J, González M, Diéguez S, Pastor R, López-Andújar L, et al. Epidemiología de las lesiones deportivas atendidas en urgencias. Emergencias. 2009;21:5–11.
4. Waldén M, Hägglund M, Orchard J, Kristenson K, Ekstrand J. Regional differences in injury incidence in European professional football. Scand J Med Sci Sport. 2013;23(4):424–30.
5. Noya Salces J, Gómez-Carmona P, Gracia-Marco L, Moliner-Urdiales D, Sillero-Quintana M. Epidemiology of injuries in First Division Spanish Football. J Sports Sci. 2014;32(13):1263–70.
6. Herrero H, Salinero J, Del Coso J. Injuries among Spanish Male Amateur Soccer Players. Am J Sports Med. 2013;42(1):78–85.
7. Llana Belloch S, Pérez Soriano P, Lledó Figueres E. La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. Rev Int Med y Ciencias la Act Física y el Deport. 2010;10(37):22–40.
8. Concepto de calidad FIFA para césped artificial. [monografía en Internet]. Zúrich:FIFA; 2004 [acceso 10 de abril de 2017]. Disponible en: <https://es.fifa.com/mm/document/affederation/pitch&equipment/50/15/94/fqcbrochures.pdf>
9. The International Football Association Board. Reglas de juego 2016/2017. [monografía en Internet]. Zúrich: IFAB; 2016 [acceso 10 de abril de 2017]. Disponible en: <http://es.fifa.com/development/education-and-technical/referees/laws-of-the-game.html>

10. Fifa.com [Internet]. Zúrich: FIFA; 2017 [acceso 12 de abril de 2017]. Estándares: césped artificial. Disponible en <http://football-technology.fifa.com/es/media-tiles/about-football-turf/>
11. Fifa.com [Internet]. Zúrich: FIFA; 2017 [acceso 12 de abril de 2017]. Concepto de calidad: césped artificial. Disponible en <http://quality.fifa.com/es/Cesped-artificial/El-cesped-artificial/Que-es-el-cesped-artificial/>
12. Fifa.com [Internet]. Zúrich: FIFA; 2017 [acceso 12 de abril de 2017]. Recursos: base de datos de productos certificados. Disponible en: <http://football-technology.fifa.com/es/resource-hub/certified-product-database/football-turf/recommended-pitches/>
13. Botta C, DelMont R, Reddy R. Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. 5ª edición. Zúrich: FIFA; 2011
14. Fifa.com [Internet]. Zúrich: FIFA; 2012 [actualizado 26 abril 2012; consultado 20 abril 2017]. Disponible en: <http://es.fifa.com/news/y=2012/m=4/news=evolucion-del-utilillaje-futbolistico-1621078.html>
15. Hilgers M, Walther M. Evolution of Soccer Shoe Design. *Int J Athl Ther Train*. 2011;16(3):1–4.
16. Gehring D, Rott F, Stapelfeldt B, Gollhofer A. Effect of soccer shoe cleats on knee joint loads. *Int J Sports Med*. 2007;28:1030–4.
17. Queen RM, Charnock BL, Garret WE, Hardaker WM, Sims EL, Moorman CT. A comparison of cleat types during two football-specific tasks on FieldTurf. *Br J Sports Med*. 2008;42:278–84.
18. Sims EL, Hardaker WM, Queen RM. Gender differences in plantar loading during three soccer-specific tasks. *Br J Sports Med*. 2008;42:272–7.
19. Sterzing T, Müller C, Henning EM, Milani TL. Actual and perceived running performance in soccer shoes: a series of eight studies. *Footwear Sci*. 2009;1(1):5–17.
20. Williams JH, Akogyrem E, Williams JR. A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. *J Sports Med*. 2013;1–6.

21. Almutawa M, Scott M, George KP, Drust B. The incidence and nature of injuries sustained on grass and 3rd generation artificial turf: a pilot study in elite Saudi National Team footballers. *Phys Ther Sport*. 2014;15:47–52.
22. Bianco A, Spedicato M, Petrucci M, Messina G, Thomas E, Sahin FN, et al. A prospective analysis of the injury incidence of young male professional football players on artificial turf. *Asian J Sports Med*. 2016;7(1): e28425.
23. Hägglund M, Waldén M. Risk factors for acute knee injury in female youth football. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc*. 2016;24(3):737–46.
24. Lanzetti RM, Ciompi A, Lupariello D, Guzzini M, De Carli A, Ferreti A. Safety of third-generation artificial turf in male elite professional soccer players in Italian major league. *Scand J Med Sci Sport*. 2016;27(4):435–9.
25. Meyers M. Incidence, Mechanisms, and Severity of Match-Related Collegiate Men's Soccer Injuries on FieldTurf and Natural Grass Surfaces: A 6-Year Prospective Study. *Am J Sports Med*. 2017;45(3):708–18.
26. Meyers M. Incidence, mechanisms, and severity of match-related collegiate women's soccer injuries on FieldTurf and natural grass surfaces: A 5-year prospective study. *Am J Sports Med*. 2013;41(10):2409–20.
27. Manterola C, Zavando D. Cómo interpretar los “Niveles de Evidencia” en los diferentes escenarios clínicos. *Rev Chil Cirugía*. 2009;61(6):582–95.
28. Sutton KM, Bullock JM. Anterior cruciate ligament rupture: differences between males and females. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21(1):41-50.
29. Hewitt TE. Neuromuscular and hormonal factors associated with knee injuries in female athletes. Strategies for intervention. *Sport Med*. 2000;29(5):313–27.

30. Ramesh R, Von Arx O, Azzopardi T, Schranz PJ. The risk of anterior cruciate ligament rupture with generalised joint laxity. *J Bone Jt Surg.* 2005;87(6):800–3.
31. Hansen M, Kjaer M. Influence of Sex and Estrogen on Musculotendinous Protein Turnover at Rest and After Exercise. *Exerc Sport Sci.* 2014;42(4):183–92.
32. Fifa.com [Internet] Zúrich: FIFA; 2015 [acceso 25 de mayo de 2017]. Nuevos datos sobre patrones de juego y estadísticas de lesiones en la Copa Mundial Femenina de la FIFA. Disponible en: [http://www.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/technicalsupport/02/67/08/90/fwwc2015\\_report\\_web\\_neutral.pdf](http://www.fifa.com/mm/document/footballdevelopment/technicalsupport/02/67/08/90/fwwc2015_report_web_neutral.pdf)
33. Roberts J, Osei-Owusu P, Harland A, Owen A, Smith A. Elite football players' perceptions of football turf and natural grass surface properties. *Procedia Eng.* 2014;72:907–12.
34. Poulos C, Gallucci Jr J, Gage W, Baker J, Buitrago S, Macpherson A. The perceptions of professional soccer players on the risk of injury from competition and training on natural grass and 3rd generation artificial turf. *BMC Sport Sci Med Rehabil.* 2014;6:1–7.

## ANEXOS

### Anexo 1: Resultados de las Revisiones Sistemáticas

REFERENCIA	Válido	Título	Resumen	T.Completo	Motivo
1: Zebis MK, Andersen LL, Brandt M, Myklebust G, Bencke J, Lauridsen HB, Bandholm T, Thorborg K, Hölmich P, Aagaard P. Effects of evidence-based prevention training on neuromuscular and biomechanical risk factors for ACL injury in adolescent female athletes: a randomised controlled trial. Br J Sports Med. 2016 May;50(9):552-7.	NO		X		No incidencia lesión
2: Silva JR, Nassis GP, Rebelo A. Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. Sports Med Open. 2015;1(1):1.	NO		X		No incidencia lesión
3: Thomson A, Whiteley R, Bleakley C. Higher shoe-surface interaction is associated with doubling of lower extremity injury risk in football codes: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2015 Oct;49(19):1245-52.	NO			X	Fútbol americano
4: Balazs GC, Pavey GJ, Brelin AM, Pickett A, Keblish DJ, Rue JP. Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury in Athletes on Synthetic Playing Surfaces: A Systematic Review. Am J Sports Med. 2015 Jul;43(7):1798-804.	NO			X	Sólo lesiones ACL
5: van den Eijnde WA, Peppelman M, Lamers EA, van de Kerkhof PC, van Erp PE. Understanding the Acute Skin Injury Mechanism Caused by Player-Surface Contact During Soccer: A Survey and Systematic Review. Orthop J Sports Med. 2014 May 12;2(5):2325967114533482	NO		X		No incidencia lesión

6: Williams JH, Akogyrem E, Williams JR. A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. J Sports Med (Hindawi Publ Corp). 2013;2013:380523	<b>SÍ</b>		X		
7: Kinchington M, Ball K, Naughton G. Development of a novel rating system to assess lower-limb comfort. J Am Podiatr Med Assoc. 2011 Sep-Oct;101(5):371-84.	NO	X			No incidencia lesión
8: Yeung SS, Yeung EW, Gillespie LD. Interventions for preventing lower limb soft-tissue running injuries. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Jul 6;(7):CD001256	NO	X			No incidencia lesión
9: Dick RW. Is there a gender difference in concussion incidence and outcomes? Br J Sports Med. 2009 May;43 Suppl 1:i46-50	NO		X		No incidencia lesión

## Anexo 2: Resultados de los artículos

REFERENCIA	Válido	Título	Resumen	T.Completo	Motivo
1: Akogyrem E, Williams J. A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. J Sports Med (Hindawi Publ Corp) 2013;2013:1-6.	NO	X			RS
2: Alentorn Geli E, Myer G, Silvers H, Samitier G, Romero D, Lázaro Haro C, et al. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2009;17(7):705-729	NO		X		No incidencia lesión
3: Almutawa M, Scott M, George KP, Drust B. The incidence and nature of injuries sustained on grass and 3rd generation artificial turf: a pilot study in elite Saudi National Team footballers. Phys Ther Sport. 2014 Feb;15(1):47-52.	SÍ		X		
4: Aoki H, Kohno T, Fujiya H, Kato H, Yatabe K, Morikawa T, Seki J. Incidence of injury among adolescent soccer players: a comparative study of artificial and natural grass turfs. Clin J Sport Med. 2010 Jan;20(1):1-7	NO	X			Incluido en RS de Williams
5: Azevedo R, da Rocha E, Franco P, Carpes F. Plantar pressure asymmetry and risk of stress injuries in the foot of young soccer players. Phys Ther Sport 2017;24:39-43.	NO		X		Estudio de laboratorio
6: Bianco A, Spedicato M, Petrucci M, Messina G, Thomas E, Sahin FN, et al. A prospective analysis of the injury incidence of young male	SÍ		X		



professional football players on artificial turf. Asian J Sports Med 2016;7(1).					
7: Cloke DJ, Ansell P, Avery P, Deehan D. Ankle injuries in football academies: A three-centre prospective study. Br J Sports Med 2011;45(9):702-708.	NO		X		No diferencia tipo hierba
8: de-Putter CE, van-Beeck EF, Burdorf A, Toet H, de Putter CE, van Beeck EF, et al. Increase in upper extremity fractures in young male soccer players in the Netherlands, 1998-2009. Scand J Med Sci Sports 2015;25(4):462-466	NO		X		No diferencia tipo hierba
9: Dodson CC, Secrist ES, Bhat SB, Woods DP, Deluca PF. Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Football League Athletes From 2010 to 2013: A Descriptive Epidemiology Study. Orthop J Sports Med 2016;4(3).	NO		X		Fútbol americano
10: Dragoo JL, Braun HJ, Durham JL, Chen MR, Harris AHS. Incidence and risk factors for injuries to the anterior cruciate ligament in National Collegiate Athletic Association Football: Data from the 2004-2005 Through 2008-2009 National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System. Am J Sports Med 2012;40(5):990-995.	NO	X			Fútbol americano
11: Dragoo JL, Braun HJ, Harris AHS. The effect of playing surface on the incidence of ACL injuries in national collegiate athletic association American football. Knee 2013;20(3):191-195.	NO	X			Fútbol americano
12: Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R. Comparison of the incidence,					Incluido

nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. Br J Sports Med. 2007 Aug;41 Suppl 1:i20-6	NO	X			en RS de Williams
13: Fuller CW, Dick RW, Corlette J, Schmalz R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: training injuries. Br J Sports Med. 2007 Aug;41 Suppl 1:i27-32	NO	X			Incluido en RS de Williams
14: Fuller CW, Jones R, Fuller AD. Defining a safe player run-off zone around rugby union playing areas. Inj Prev. 2015 Oct;21(5):309-13	NO	X			Rugby
15: Galbusera F, Tornese D, Anasetti F, Bersini S, Volpi P, La Barbera L, et al. Does soccer cleat design influence the rotational interaction with the playing surface? Sports Biomech 2013;12(3):293-301.	NO		X		Estudio de laboratorio
16: Gehring D, Rott F, Stapelfeldt B, Gollhofer A. Effect of Soccer Shoe Cleats on Knee Joint Loads. Int J Sports Med 2007;28(12):1030-1034.	NO			X	No incidencia lesión
17: George E, Harris AHS, Dragoo JL, Hunt KJ. Incidence and risk factors for turf toe injuries in intercollegiate football: Data from the national collegiate athletic association injury surveillance system. Foot Ankle Int 2014;35(2):108-115.	NO			X	Fútbol americano
18: Giannotti M, Al Sahab B, McFaul S, Tamim H. Epidemiology of acute head injuries in Canadian children and youth soccer players. Injury 2010;41(9):907-912.	NO	X			No lesiones MMII

19: Giannotti M, Al-Sahab B, McFaul S, Tamim H. Epidemiology of acute soccer injuries in canadian children and youth. <i>Pediatr Emerg Care</i> . 2011 Feb;27(2):81-5	NO			X	Niños < 11 años
20: Haag T, Mayer HM, Schneider A, Rumpf M, Handel M, Schneider C. Risk assessment of back pain in youth soccer players. <i>Res Sports Med</i> 2016;24(4):395-406.	NO			X	No diferencia tipo de hierba
21: Hanson AM, Padua DA, Blackburn JT, Prentice WE, Hirth CJ. Muscle activation during side-step cutting maneuvers in male and female soccer athletes. <i>J Athl Train</i> 2008;43(2):133-143	NO		X		No incidencia lesión
22: Hecimovich MD, King D. Prevalence of head injury and medically diagnosed concussion in junior-level community-based Australian Rules Football. <i>J Paediatr Child Health</i> 2017;53(3):246-251.	NO			X	Fútbol americano
23: Hennig E. The influence of soccer shoe design on player performance and injuries. <i>Res Sports Med</i> 2011;19(3):186-201.	NO			X	No incidencia lesión
24: Hunt KJ, George E, Harris AHS, Dragoo JL. Epidemiology of syndesmosis injuries in intercollegiate football: Incidence and risk factors from national collegiate athletic association injury surveillance system data from 2004-2005 to 2008-2009. <i>Clin J Sport Med</i> 2013;23(4):278-282.	NO			X	Fútbol americano
25: Iacovelli JN, Yang J, Thomas G, Wu H, Schiltz T, Foster DT. The effect of field condition and shoe type on lower extremity injuries in American Football. <i>Br J</i>	NO	X			Fútbol americano

Sports Med. 2013 Aug;47(12):789-93					
26: Kaila R. Influence of modern studded and bladed soccer boots and sidestep cutting on knee loading during match play conditions. Am J Sports Med. 2007 Sep;35(9):1528-36	NO		X		Estudio de laboratorio
27: Kinchington MA, Ball KA, Naughton G. Effects of footwear on comfort and injury in professional rugby league. J Sports Sci. 2011 Oct;29(13):1407-15	NO	X			Rugby
28: Lanzetti RM, Ciompi A, Lupariello D, Guzzini M, De Carli A, Ferretti A. Safety of third-generation artificial turf in male elite professional soccer players in Italian major league. Scand J Med Sci Sports 2017;27(4):435-439	SÍ			X	
29:Lawrence DW, Comper P, Hutchison MG. Influence of Extrinsic Risk Factors on National Football League Injury Rates. Orthop J Sports Med 2016;4(3).	NO		X		Fútbol americano
30:Llana Belloch S, Pérez Soriano P, Lledó Figueres E. The epidemiology on soccer: A systematic review. Revista Internacional Medicina Ciencias Actividad Fisica Deporte 2010;10(37):22-40.	NO	X			RS
31: Lovell R, Knox M, Brennan S, Siegler J, Marshall PWM. Hamstring Fatigue and Muscle Activation Changes During Six Sets of Nordic Hamstring Exercise in Amateur Soccer Players. J Strength Cond Res 2015;29(11):3124-3133.	NO			X	No incidencia lesión
32: Lynch TS, Saltzman MD, Ghodasra JH, Bilimoria KY, Bowen MK, Nuber GW. Acromioclavicular joint injuries in the National Football	NO			X	No lesión MMII

League: Epidemiology and management. Am J Sports Med 2013;41(12):2904-2908					
33: Madeleine P, Kaalund S. Effects of Shock-Absorbing Insoles During Transition from Natural Grass to Artificial Turf in Young Soccer Players. J Am Podiatr Med Assoc 2014;104(5):444-450.	NO			X	No incidencia lesión
34: McGuine TA, Hetzel S, Wilson J, Brooks A. The effect of lace-up ankle braces on injury rates in high school football players. Am J Sports Med. 2012 Jan;40(1):49-57	NO		X		Fútbol americano
35: Meyers MC. Incidence, mechanisms, and severity of game-related college football injuries on FieldTurf versus natural grass: a 3-year prospective study. Am J Sports Med. 2010 Apr;38(4):687-97	NO			X	Fútbol americano
36: Meyers MC. Incidence, Mechanisms, and Severity of Game-Related High School Football Injuries Across Artificial Turf Systems of Various Infill Weight. Orthop J Sports Med 2014;2.	NO			X	Fútbol americano
37: Meyers MC. Incidence, Mechanisms, and Severity of Game-Related College Football Injuries on FieldTurf Versus Natural Grass. Am J Sports Med 2010;38(4):687-697.	NO			X	Fútbol americano
38: Meyers M. Incidence, Mechanisms, and Severity of Match-Related Collegiate Men's Soccer Injuries on FieldTurf and Natural Grass Surfaces: A 6-Year Prospective Study. Am J Sports Med 2017;45(3):708-718.	<b>sí</b>			X	
39: Meyers MC. Incidence, mechanisms, and severity of match-related collegiate					

women's soccer injuries on FieldTurf and natural grass surfaces: a 5-year prospective study. Am J Sports Med. 2013 Oct;41(10):2409-20.	SÍ			X	
40: Mills M, Frank B, Goto S, Blackburn T, Cates S, Clark M, et al. Effect of restricted hip flexor muscle length on hip extensor muscle activity and lower extremity biomechanics in college-aged female soccer players. Int J Sports Phys Ther 2015;10(7):946-954.	NO		X		No incidencia lesión
41: Nedelec M, McCall A, Carling C, Legall F, Berthoin S, Nédélec M, et al. Recovery in Soccer. Sports Med 2012;42(12):997-1015	NO			X	No incidencia lesión
42: Nunns MPI, Dixon S, Clarke J, Carre M, Carré M. Boot-insole effects on comfort and plantar loading at the heel and fifth metatarsal during running and turning in soccer. J Sports Sci 2016;34(8):730-737.	NO	X			No incidencia lesión
43: O'Connor A, James I, O'Connor A. Association of Lower Limb Injury with Boot Cleat Design and Playing Surface in Elite Soccer. Foot Ankle Clin 2013;18(2):369-380.	NO			X	No incidencia lesión
44: O'Kane J, Gray K, Levy M, Neradilek M, Tencer A, O'Kane J, et al. Shoe and Field Surface Risk Factors for Acute Lower Extremity Injuries Among Female Youth Soccer Players. Clin J Sport Med 2016;26(3):245-250.	NO			X	No incidencia lesión
45: Oliver J, Lloyd R, Williams C, De Ste Croix MBA. Altered neuromuscular control of leg stiffness following soccer-specific exercise. Eur J Appl Physiol 2014;114(11):2241-2249.	NO		X		No incidencia lesión

46: Poulos C, Gallucci J, Gage W, Baker J, Buitrago S, Macpherson A. The perceptions of professional soccer players on the risk of injury from competition and training on natural grass and 3rd generation artificial turf. BMC Sports Sci Med Rehabil 2014;6(1):11-11	NO	X			No incidencia lesión
47: Priestley AM, Lloyd RS, Oliver JL, De Ste Croix MBA. ACL injury risk in elite female youth soccer: Changes in neuromuscular control of the knee following soccer-specific fatigue. Scand J Med Sci Sports 2015;25(5):e531-e538	NO		X		Estudio de laboratorio
48: Schmitt K, Schlittler M, Boesiger P. Biomechanical loading of the hip during side jumps by soccer goalkeepers. J Sports Sci 2010;28(1):53-59.	NO		X		Estudio de laboratorio
49: Schuermans J, Danneels L, Van Tiggelen D, Palmans T, Witvrouw E. Proximal Neuromuscular Control Protects Against Hamstring Injuries in Male Soccer Players: A Prospective Study With Electromyography Time-Series Analysis During Maximal Sprinting. Am J Sports Med 2017;45(6):1315-1325	NO		X		Estudio de laboratorio
50: Shimakawa T, Shimakawa Y, Kawasoe Y, Yoshimura K, Chinen Y, Eimon K, et al. Beach Soccer Injuries During the Japanese National Championships. Orthop J Sports Med 2016;4(1).	NO	X			Fútbol playa
51: Silva DCF, Santos R, Macedo R, Montes A, Montes A, Sousa ASP, et al. The influence of different soccer cleat type on kinetic, kinematic and neuromuscular ankle variables in artificial turf.	NO		X		Estudio de laboratorio

Footwear science 2017;9(1):21-31.					
52: Sims EL, Hardaker WM, Queen RM. Gender differences in plantar loading during three soccer-specific tasks. Br J Sports Med. 2008 Apr;42(4):272-7	NO			X	No incidencia lesión
53: Soligard T, Bahr R, Andersen TE. Injury risk on artificial turf and grass in youth tournament football. Scand J Med Sci Sports 2012;22(3):356-361.	NO	X			Incluido en la RS de Williams
54: Stefanyshyn DJ, Lee J, Park S. The influence of soccer cleat design on resultant joint moments. Footwear Sci 2010;2(1):13-19.	NO			X	Estudio de laboratorio
55: Sun D, Fernandez J, Gu Y, Fekete G. Effects of Different Soccer Boots on Biomechanical Characteristics of Cutting Movement on Artificial Turf. Journal of Biomimetics, Biomaterials, and Biomedical Engineering 2016;27:24-35.	NO			X	No incidencia lesión
56: Theobald P, Whitelegg L, Jones M, Nokes LDM. The predicted risk of head injury from fall-related impacts on to third-generation artificial turf and grass soccer surfaces: A comparative biomechanical analysis. Sports Biomech 2010;9(1):29-37.	NO	X			No lesiones MMII
57: van den Eijnde WAJ, Peppelman M, Lamers EAD, van de Kerkhof PCM, van Erp PEJ. Understanding the acute skin injury mechanism caused by player-surface contact during soccer: A survey and systematic review. Orthop J Sports Med 2014;2(5):1-8	NO	X			RS
58: Volpi P, Taioli E. The Health Profile of Professional Soccer Players. J Strength	NO			X	No diferencia tipo de



Cond Res 2012;26(12):3473-3479.					hierba
59: Wei F, Meyer EG, Braman JE, Powell JW, Haut RC. Rotational stiffness of football shoes influences talus motion during external rotation of the foot. J Biomech Eng 2012;134(4).	NO		X		Estudio laboratorio
60: Williams S, Hume PA, Kara S. A review of football injuries on third and fourth generation artificial turfs compared with natural turf. Sports Med. 2011 Nov 1;41(11):903-23	NO		X		RS
61: Williams S, Trewartha G, Kemp SP, Michell R, Stokes KA. The influence of an artificial playing surface on injury risk and perceptions of muscle soreness in elite Rugby Union. Scand J Med Sci Sports. 2016 Jan;26(1):101-8	NO	X			Rugby
62: Wong P, Chamari K, Mao D, Wisloff U, Hong Y, Wisløff U. Higher plantar pressure on the medial side in four soccer-related movements. Br J Sports Med 2007;41(2):93-100.	NO		X		No incidencia lesión
63: Zebis M, Bencke J, Andersen L, Dossing S, Alkjaer T, Døssing S, et al. The Effects of Neuromuscular Training on Knee Joint Motor Control During Sidecutting in Female Elite Soccer and Handball Players. Clin J Sport Med 2008;18(4):329-337.	NO		X		No incidencia lesión

### Anexo 3: Clasificación de los niveles de evidencia de Oxford

G.R	N.E	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y estudios de prevalencia	Estudios económicos y análisis de decisión
<b>A</b>	<b>1a</b>	RS con homogeneidad de EC controlados con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad, que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validadas en diferentes poblaciones	RS de estudios diagnósticos de nivel 1 (alta calidad), con homogeneidad, que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección y en diferentes centros clínicos	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos nivel 1
	<b>1b</b>	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales con un seguimiento >80% de la cohorte y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudio de cohortes prospectiva con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles, RS de la evidencia; e incluyendo análisis de la sensibilidad.
	<b>1c</b>	Eficiencia demostrada por la práctica clínica. Considera cuando algunos pacientes mueren antes de ser evaluados	Resultados a partir de la efectividad y no de la su eficacia demostrada a través de un estudio de cohortes. Series de casos todos o ninguno	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos todos o ninguno	Análisis absoluto en términos del mayor valor o peor valor
<b>B</b>	<b>2a</b>	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad	RS de estudios de cohorte retrospectiva o de grupos de controles no tratados en un EC, con homogeneidad	RS de estudios diagnóstico de nivel 2 (mediana calidad) con homogeneidad	RS (con homogeneidad) de estudios 2b y mejores	RS (con homogeneidad) de estudios económicos con nivel mayor a 2
	<b>2b</b>	Estudio de cohortes individual con seguimiento <80% (incluye EC de baja calidad)	Estudio de cohorte retrospectiva o seguimiento de controles no tratados en un EC, o GPC no validadas	Estudios exploratorios que, a través de una regresión logística, determinan factores significativos y validados con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba)	Estudios de cohortes retrospectivas o de seguimiento insuficiente	Análisis basados en costes o alternativas clínicamente sensibles, limitado a revisión de la evidencia; e incluyendo un análisis de sensibilidad
	<b>2c</b>	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorías o estudios de resultados en salud

	<b>3a</b>	RS de estudios de casos y controles, con homogeneidad		RS con homogeneidad de estudios 3b y de mejor calidad	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores
	<b>3b</b>	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de una cohorte en pacientes que podría normalmente ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin aplicación de un estándar de referencia		Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, estimaciones de datos de mala calidad, pero incluyendo análisis de la sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles
<b>C</b>	<b>4</b>	Series de casos, estudios de cohortes, y de casos y controles de baja calidad	Serie de casos y estudios de cohortes de pronóstico de poca calidad	Estudio de casos y controles, con escasos o sin estándares de referencia independiente	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
<b>D</b>	<b>5</b>	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica o basado en teoría económica o en "principios fundamentales"