

TRABAJO FINAL DE GRADO
EPIDEMIOLOGÍA DE LESIONES EN
NIÑOS Y ADOLESCENTES EN FÚTBOL:
REVISIÓN SISTEMÁTICA Y META-
ANÁLISIS

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

ALUMNO: MANUEL NAVARRO MONTAÑÉS
TUTOR ACADÉMICO: FRANCISCO JOSÉ VERA GARCÍA
Curso Académico: 2019 - 2020

ÍNDICE

1. RESÚMEN	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. MÉTODO.....	5
3.1 Selección de estudios.....	5
3.2 Estrategia de búsqueda.....	6
3.3 Extracción de datos	6
3.4 Análisis estadístico	6
4. RESULTADOS.....	6
4.1 Características descriptivas de los estudios incluidos en el meta-análisis.....	8
4.2 Incidencia de lesión: total, entrenamiento y competición	11
4.3 Localización de la lesión	12
4.4 Tipo de lesión	13
4.5 Mecanismo de lesión	14
4.6 Nueva lesión vs lesión recurrente.....	14
5. DISCUSIÓN.....	15
6. LIMITACIONES.....	16
7. CONCLUSIÓN.....	17
8. BIBLIOGRAFÍA	17

1. RESÚMEN

El fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel mundial, siendo la mayoría de los practicantes jugadores menores de 18 años. La práctica deportiva del fútbol puede inducir en multitud de efectos positivos sobre la salud, pero también conlleva un alto riesgo de lesiones, principalmente en edades tempranas. De los factores de riesgo asociados a las lesiones en fútbol, la lesión previa parece ser el principal factor de riesgo, por tanto, evitar o retrasar la primera lesión, sobre todo en edades tempranas, parece primordial para poder desarrollar una carrera deportiva satisfactoria. Así, los modelos de prevención de lesiones establecen como primer paso para actuar sobre este problema conocer la epidemiología de las lesiones, y poder así desarrollar estrategias preventivas efectivas. Sin embargo, hasta la fecha, a pesar de existir multitud de estudios sobre incidencia de lesiones en jugadores jóvenes (etapa más sensible respecto a las lesiones), no existen meta-análisis que unifiquen la incidencia y severidad de lesiones en futbolistas jóvenes (a diferencia de lo que ocurre en jugadores profesionales masculinos). Por tanto, el objetivo de este Trabajo Fin de Grado fue realizar una revisión sistemática y meta-análisis para conocer la incidencia, localización, tipo, recurrencia y mecanismo de lesión de los jugadores jóvenes (menores de 18 años) en fútbol. Para llevar a cabo este trabajo se seleccionaron 15 estudios en la base de datos PubMed que informaban sobre la incidencia de lesiones en jóvenes jugadores de fútbol y que cumplían los criterios de inclusión. Los resultados mostraron que la incidencia total de lesiones fue de 4.03 lesiones por cada 1000 horas de exposición (1.91 lesiones por cada 1000 horas de exposición en entrenamientos y 7.16 lesiones por cada 1000 horas de exposición en competición). La extremidad inferior fue la que tuvo mayor incidencia de lesión (0.51 lesiones por cada 1000 horas de exposición), siendo la lesión músculo-tendinosa la más común (1.47 lesiones por cada 1000 horas de exposición). La conclusión de este meta-análisis fue que a pesar de que los jugadores jóvenes de fútbol tienen una menor incidencia de lesión que los profesionales, están expuestos a un riesgo importante de sufrir lesiones. Conocer estos datos de incidencia puede ayudar a diseñar programas preventivos más eficaces que los utilizados en los últimos años.

2. INTRODUCCIÓN

El fútbol es el deporte más popular y uno de los más practicados a nivel mundial con cerca de 265 millones de licencias en todo el mundo. De las personas que lo practican, un 90% son hombres y la mayoría son menores de 18 años (FIFA, 2007; Rössler, Junge, Chomiak, Dvorak, & Faude, 2016). A pesar de los numerosos beneficios proporcionados por la práctica deportiva, los deportes conllevan ciertos riesgos para la salud en forma de lesiones deportivas (Van Mechelen, Hlobil, & Kemper 1992).

Así, las características inherentes del fútbol, en el cual se realizan esfuerzos de carácter intermitente combinando acciones de alta y baja intensidad (tales como aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, saltos, disputas con otros jugadores, etc.), tanto en acciones ofensivas como en acciones defensivas (Drust, Atkinson, & Reilly, 2007; Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005), junto con otros factores externos, hacen que el fútbol sea uno de los deportes con mayor riesgo de lesión (Schmikli, Backx, Kemler, & van Mechelen, 2009).

En la literatura existen varios modelos de prevención de lesiones deportivas desarrollados con el fin de mejorar la comprensión de estas lesiones y de desarrollar estrategias de prevención. Así, Van Mechelen et al. (1992) desarrollaron un modelo con cuatro pasos que ha sido el origen de modelos posteriores. Según este modelo, en primer lugar, el problema debe ser identificado y descrito en términos de incidencia y gravedad de las lesiones deportivas. En segundo lugar, hay que identificar los factores y mecanismos que intervienen en la aparición de las lesiones deportivas. El tercer paso es introducir las medidas preventivas que puedan reducir el riesgo futuro o la gravedad de las lesiones deportivas. El último paso es comprobar la eficacia de las medidas repitiendo el primer paso. Posteriormente, este modelo se ha ido modificando para reducir la brecha entre las intervenciones propuestas por la ciencia y su implementación al entorno real, revisando la etapa de eficacia (Finch, 2006) e incorporando la eficiencia y el nivel de cumplimiento y comportamiento de las medidas preventivas (Van Tiggelen, Wickes, Stevens, Roosen, & Witvrouw., 2008). Así, actualmente se acepta que el primer paso es conocer la epidemiología para poder incidir en las lesiones con mayor incidencia y severidad.

Aunque las lesiones deportivas suponen siempre un problema importante tanto para el futbolista como para su club, las lesiones de los futbolistas jóvenes son de especial relevancia debido a la gran cantidad de jóvenes practicantes de este deporte (FIFA, 2007; Rössler et al., 2016) y a la posible influencia de estas lesiones en la salud de estos deportistas en el futuro (Krustrup, Nielsen, Krustrup, Christensen, Pedersen, Randers, Aagaard, Petersen, Nybo & Bangsbo, 2009; Weintraub, Tirumalai, Haydel, Fujimoto, Fulton, Robinson, 2008). Por lo que respecta a la incidencia de lesiones en niños, una revisión sistemática de Pfirrmann, Herbst, Ingelfinger, Simon, y Tug, (2016), estableció que el rango de incidencia global en los jugadores de fútbol jóvenes (hombres de entre 9 a 18 años) oscilaba entre 2.0 y 19.4 lesiones por cada 1000 horas de exposición. En esa misma revisión sistemática también se establecía que la incidencia de lesión durante los partidos oscilaba entre 9.5 y 48.7 lesiones por cada 1000 horas de exposición y que la incidencia de lesión durante los entrenamientos oscilaba entre 3.7 y 11.14 lesiones por cada 1000 horas de exposición. Según diferentes estudios, el tipo de lesiones más prevalentes son las sobrecargas musculares y los esguinces (Adams & Schiff, 2006), mientras que la localización más común es la extremidad inferior (Leininger, Knox, & Comstock, 2007), concretamente el muslo (Ergün, Denerel, Binnet, & Ertat, 2013; Le Gall, Carling, Reilly, Vandewalle, Church, & Rochcongar, 2006) y el tobillo (Froholdt, Olsen, & Bahr, 2009). Por último, en cuanto a la severidad otros trabajos han mostrado que la mayoría de las lesiones son leves o mínimas en todos los grupos de edad (Aoki, Kohno, Fujiya, Kato, Yatabe, Morikawa, & Seki, 2010; Junge, Cheung, Edwards, & Dvorak, 2004; Soligard, Bahr, & Andersen,

2012), desencadenándose de forma traumática en la mayoría de los casos (Faude, Rößler, & Junge, 2013).

Los factores de riesgo asociados a la práctica de fútbol en jóvenes jugadores han sido analizados ampliamente, destacando entre estos la edad (Price, Hawkins, Hulse, & Hodson, 2004), la altura (Bastos, Vanderlei, Vanderlei, Júnior, & Pastre, 2013), la experiencia y el nivel de habilidad (Schwebel, Banaszek, & McDaniel, 2007), las características antropométricas (Kemper, Van der Sluis, Brink, Visscher, Frencken & Efferink - Gemser.,2015), el pico de crecimiento (van der Sluis, Elferink - Gemser, Coelho - e - Silva, Nijboer, Brink, &Visscher., 2014), la fatiga (Lehnert, De Ste Croix, Zatar, Hughes, Varekova, & Lastovicka et al., 2017), el tipo de sesión (Emery, Meeuwisse, & Hartmann, 2005), la posición del jugador (Cloke, Moore, Shah, Shab, Rushton, Shirley & Deehan., 2012) y la carga de entrenamiento (Bowen, Gross, Gimpel, & Li, 2017). Sin embargo, el factor de riesgo más importante asociado a las lesiones de las extremidades inferiores es haber sufrido una lesión en el pasado (Murphy, Connolly, & Beynnon, 2003). En futbol profesional se ha comprobado que la lesión previa es el factor de riesgo más importante para sufrir una lesión en el futuro (Arnason, Gudmundsson, Holme, Engebretsen, & Bahr, 2004). Asimismo, en jugadores jóvenes una lesión previa incrementa hasta dos veces la probabilidad de sufrir una lesión, mientras que los jugadores con dos o más lesiones tienen un riesgo tres veces mayor de sufrir lesión que los jugadores que no han tenido ninguna lesión previa (Kucera, Marshall, Kirkendall, Marchak, & Garrett., 2005). Además, gran parte de los jugadores analizados por Kucera et al. (2005) indicaron que su primera lesión se había producido en su etapa de adolescencia, lo que muestra por tanto que esta fase es una etapa sensible en la prevención de lesiones.

Sin embargo, a pesar de los numerosos estudios que informan sobre la incidencia y gravedad de las lesiones de jugadores de futbol jóvenes y de la importancia de conocer este dato para poder desarrollar programas de prevención de lesiones efectivos, no hay meta-análisis que unifiquen valores, como por otro lado si ocurre en jugadores profesionales (López-Valenciano, Ruiz-Pérez, García-Gómez, Vera-García, De Ste Croix, Myer, & Ayala, 2019). Conocer valores de incidencia, localización, tipo de lesión, etc. en jugadores de futbol jóvenes nos permitiría mejorar los programas de prevención de lesiones para que no se produzca esa tan indeseada primera lesión que hace aumentar el riesgo de volver a sufrir una lesión.

Por lo tanto, el propósito de esta revisión sistemática y meta-análisis fue analizar la incidencia, localización, tipo, recurrencia y mecanismo de lesiones en jugadores de fútbol menores de 18 años.

3. MÉTODO

Para llevar a cabo este estudio, se siguieron las pautas PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & PRISMA Group, 2010) para realizar revisiones sistemáticas que incorporan meta-análisis.

3.1 Selección de estudios

Para ser incluidos en el meta-análisis, los estudios debían cumplir los siguientes criterios: 1) las lesiones debían ser definidas en términos de pérdida de tiempo o "time-loss" (Fuller, Ekstrand, Junge, Andersen, Bahr, Dvorak, Hägglund, McCrory, & Meeuwisse, 2006); 2) los participantes debían ser jugadores de fútbol menores de 18 años (jugadores que pertenecían a academias de fútbol, equipos profesionales o amateurs, o selecciones nacionales); 3) el estudio tenía que ser prospectivo; y 4) el estudio debía informar sobre la tasa de incidencia o prevalencia entre los participantes encuestados o proporcionar datos suficientes a partir de los cuales se pudiesen calcular estas cifras mediante ecuaciones estandarizadas. Se excluyeron los estudios que utilizaron definiciones de lesión diferentes a la pérdida de tiempo.

3.2 Estrategia de búsqueda

Los estudios potenciales se identificaron mediante un proceso de búsqueda sistemática. En primer lugar, se realizó la búsqueda en la base de datos bibliográfica PUBMED, con los siguientes términos booleanos de búsqueda: (soccer[tiab] OR "soccer"[MeSH Terms] OR football[tiab] OR "football"[MeSH Terms]) AND (injury[tiab] OR "injury"[MeSH Terms] OR injurias[tiab] OR "injuries"[MeSH Terms] OR incidence[tiab] OR "incidence"[MeSH Terms] OR prevalence[tiab] OR "prevalence"[MeSH Terms] OR epidemiology[tiab] OR "epidemiology"[MeSH Terms]) AND (youth[tiab] OR "youth"[MeSH Terms] OR children[tiab] OR "children"[MeSH Terms] OR kids[tiab] OR "kids"[MeSH Terms]). La búsqueda se limitó a estudios publicados hasta el 28 de febrero de 2019. Finalmente, se realizaron búsquedas manuales en las listas de referencias de los estudios válidos para identificar estudios potencialmente elegibles no incluidos en las búsquedas electrónicas.

Un revisor independiente (A.L.V.) analizó cada estudio potencialmente relevante revisando el título y el resumen, dándole la validez definitiva, para su posterior codificación de los datos de los estudios seleccionados.

3.3 Extracción de datos

Una vez dada validez a los artículos, se creó un libro de codificación donde los datos se organizaron en tres categorías: 1) descripción general del estudio (autores, año de publicación, año de estudio, continente); 2) descripción de la población del estudio (número de participantes, edad, número de equipos); y 3) datos epidemiológicos (número de lesiones, horas de exposición, mecanismo de las lesiones, localización de las lesiones, tipo de lesiones, recurrencia de las lesiones y severidad de las lesiones). La utilización del libro de codificaciones fue determinante para determinar: 1) la incidencia de lesiones en jugadores de fútbol jóvenes (general vs. entrenamiento vs. partido); 2) la localización de las lesiones (extremidad inferior vs. tronco vs. extremidad superior vs. cabeza y cuello); 3) el tipo de lesiones (fracturas y estrés óseo vs. contusiones vs. laceraciones vs. lesiones de la piel vs. sistema central/periférico vs. indefinidos/otros); 4) el mecanismo de lesión (sobreesfuerzo vs. traumática); y 5) nueva lesión vs. lesión recurrente.

La extracción de los datos de los artículos y su posterior codificación fue realizada por dos revisores (M.N.M. y A.L.V.).

3.4 Análisis estadístico

La incidencia de lesiones por 1000 horas de exposición de los jugadores fue extraída de los estudios incluidos. Si la incidencia no fue indicada específicamente en el estudio fue calculada, cuando fue posible, a partir de los datos en bruto disponibles utilizando las siguientes fórmulas: $\text{Incidencia} = 1000 \times (\sum \text{lesiones} / \sum \text{horas de exposición})$. $\text{Incidencia} = \text{n}^\circ \text{ de lesiones} / (\text{n}^\circ \text{ de partidos} \times 11 \text{ jugadores} \times \text{duración del partido}^*) \times 1000$.

Los datos fueron analizados a través de un modelo de regresión de Poisson de efectos aleatorios, como se ha descrito con anterioridad (Bagos & Nikolopoulos, 2009). La variable principal fue el número de lesiones por el logaritmo del número de horas de exposición.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el paquete de software estadístico R V.2.4.1 (The R Foundation for Statistical Computing) y el paquete "metafor" (Viechtbauer, 2010). Para los datos de incidencia de lesiones, las medias totales estimadas para cada factor de efecto aleatorio se obtuvieron del modelo indicado y posteriormente transformadas para conseguir las tasas de incidencia, con sus correspondientes intervalos de confianza del 95%.

4. RESULTADOS

La búsqueda bibliográfica permitió identificar un total de 932 referencias. Después de leer el título y el resumen, 906 estudios fueron excluidos ya que no cumplían alguno de los criterios

de inclusión. De los 26 artículos finalmente seleccionados, cuatro fueron excluidos porque hacían referencia a otro deporte que no era el fútbol, un estudio fue excluido porque no era un trabajo prospectivo, otro estudio fue excluido porque focalizaba la atención en un único tipo de lesión, otro estudio por focalizar la atención en los porteros y finalmente cuatro por no aportar datos suficientes para poder calcular la incidencia correctamente. Finalmente, 15 estudios fueron aceptados para la realización del análisis cuantitativo (Bianco, Spedicato, Petrucci, Messina, Thomas, Sahin, Paoli, & Palma., 2016; Brito, Malina, Seabra, Massada, Soares, Krustup, & Rebelo., 2012; Bult, Barendrecht, & Tak, 2018; Ergün et al., 2013; Kakavelakis, Vlazakis, Vlahakis, & Charissis, 2003; Kolstrup, Koopmann, Nygaard, Nygaard, & Agger, 2016; Kuzuhara, Shibata, & Uchida, 2017; Le Gall et al., 2006; Lislevand, Andersen, Junge, Dvorak, & Steffen, 2014; Mohib, Moser, Kim, Thillai, & Gringmuth, 2014; Nilsson, Östenberg, & Alricsson, 2016; Nogueira, Laiginhas, Ramos, & Costa, 2017; Renshaw & Goodwin, 2016; Rössler et al., 2016; Selven, Tjønnna, Nauman, & Østerås, 2015). La figura 1 muestra el diagrama de flujo del proceso de selección de los estudios.

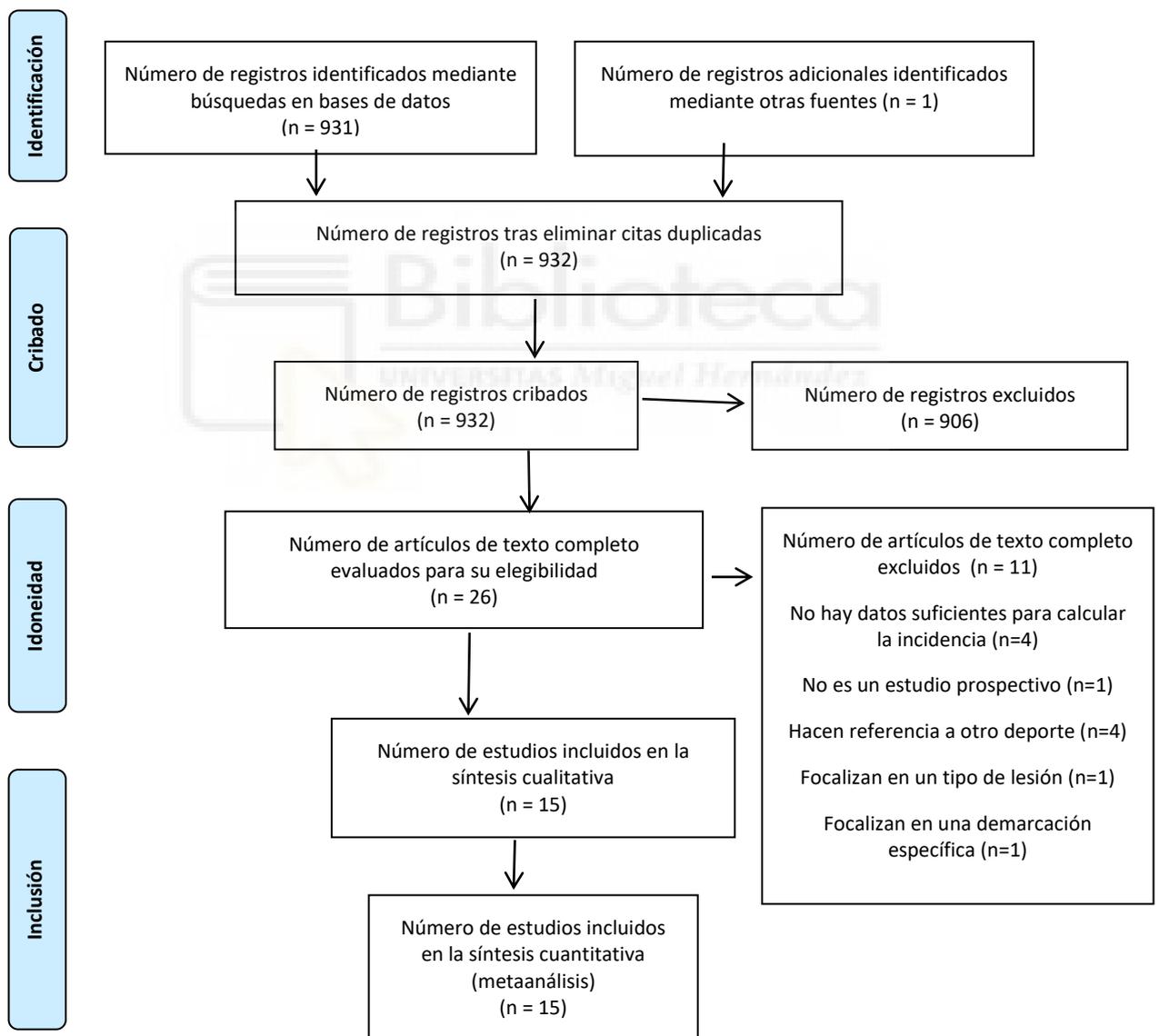


Figura 1. Diagrama de Flujo

4.1 Características descriptivas de los estudios incluidos en el meta-análisis

Las características de los estudios incluidos en el meta-análisis están presentes en la tabla 1. Los 15 estudios seleccionados tienen una fecha de publicación que comprende entre el 2002 y el 2018. El origen de los estudios es variado y aglutina los cinco continentes, de los cuales la gran mayoría son estudios realizados en Europa (12). Por último, en cuanto a los participantes de los estudios, destacar que solo un estudio tenía futbolistas del género femenino (Lislevand et al., 2014). Teniendo en cuenta que este estudio aportaba los datos necesarios para calcular la incidencia de todas las variables, se realizó un análisis de sensibilidad que no mostró diferencias en la incidencia de lesiones entre ambos géneros. En función de estos resultados, se decidió incluir el estudio de Lislevand et al. (2014) en el meta-análisis, lo cual además puede servir de referencia a la hora de poder incluir en meta-análisis similares al presentado en este Trabajo Fin de Grado otros estudios realizados en el futuro con jugadoras de fútbol.



Tabla 1

Características de los estudios seleccionados para meta-análisis.

Referencia	Tiempo de Estudio	Equipos Jugador	Exposición (horas)			Lesiones			Incidencia		
			Total	Entrenamiento	Partido	Total	Entrenamiento	Partido	Total	Entrenamiento	Partido
Bianco et al, 2016 (13 – 16 años “YP”)	1 año	1 (54)	59058	53616	5440	72	60	12	1.22	1.12	2.21
Bianco et al, 2016 (17 – 19 años “OP”)	1 año	1 (23)	24302	21984	2318	35	25	10	1.44	1.14	4.31
Brito et al, 2012 (U13)	1 año	(179)	4674	4311	363	25	-	-	0.60	0.50	2.00
Brito et al, 2016 (U15)	1 año	(169)	5647	5277	370	41	-	-	1.10	0.70	6.10
Brito et al, 2016 (U17)	1 año	(165)	6119	5666	453	57	-	-	1.40	1.10	3.70
Bult et al, 2018 (U12 – U19)	3 años	1 (170)	74340.53	-	-	620	-	-	8.34	-	-
Ergun et al, 2013 (U17)	3 años	1	1287.80	1009.10	278.70	18	12	6	14.00	11.90	21.50
Ergun et al, 2013 (U18)	3 años	1	330	264	66	1	0	1	3.00	0.00	15.20
Kakavelazis et al, 2002	1 año	24 (287)	52250	33333.33	17678.57	209	110	99	4.00	3.30	5.60
Kolstrup et al, 2016 (11 – 19)	-	- (45000)	83521	-	-	1091	-	-	13.10	-	14.00
Kuzuhara et al, 2017 (U12)	1 año	5 (89)	11196.41	8724.83	2488.34	29	13	16	2.59	1.49	6.43
Le Gall et al, 2006 (U14)	10 años	-	85714.29	75609.76	11578.95	420	310	110	4.90	4.10	9.50

Le Gall et al, 2006 (U15)	10 años	-	78478.26	67837.84	10576.92	361	251	110	4.60	3.70	10.40
Le Gall et al, 2006 (U16)	10 años	-	71346.15	61842.11	9577.46	371	235	136	5.20	3.80	14.20
Lislevand et al, 2015 (O16)	2 días	18 (292)	-	-	484	-	-	3	-	-	2.10
Lislevand et al, 2015 (U13)	2 días	37 (433)	-	-	431	-	-	15	-	-	11.60
Lislevand et al, 2015 (U16)	2 días	14 (213)	-	-	403	-	-	5	-	-	11.70
Mohib et al, 2014 (13 – 17)	4 años	7 (196)	129080	-	-	733	-	-	5.68	-	-
Nilsson et al, 2016 (15 – 19)	2 años	- (43)	10368	7678.57	1161.29	61	43	18	6.80	5.60	15.50
Nogueira et al, 2017 (U17)	6 meses	21 (529)	62062.00	53159.50	8902.50	248	119	129	3.87	2.06	14.22
Renshaw et al, 2016 (9 – 18)	1 año	1 (181)	29346	-	-	127	-	-	4.33	-	-
Rosler et al, 2015 (U10)	2 años	(2247)	147885	130914	16971	115	54	61	0.78	0.41	3.59
Rosler et al, 2015 (U12)	2 años	(2021)	137708	118334	19374	246	127	119	1.79	1.07	6.14
Rosler et al, 2015 (U8)	2 años	(1770)	109703	99261	10442	56	30	26	0.51	0.33	2.49
Selven et al, 2015 (15 – 19)	-	3 (425)	-	325680	-	-	377	-	-	1.15	-

OP: jugadores más mayores; YP: jugadores más jóvenes; U8: menores de 8 años; U10: menores de 10 años; U12: menores de 12 años; U13: menores de 13 años; U14: menores de 14 años; U15: menores de 15 años; U16: menores de 16 años; U17: menores de 17 años; U18: menores de 18 años; O16: mayores de 16 años.

4.2 Incidencia de lesión: total, entrenamiento y competición

De los 15 estudios que se incluyeron en el meta-análisis, 13 estudios reportaron datos sobre la incidencia total de lesión (Bianco et al., 2016; Brito et al., 2012; Bult et al., 2018; Ergün et al., 2013; Kakavelakis et al., 2003; Kolstrup et al., 2016; Kuzuhara et al., 2017; Le Gall et al., 2006; Mohib et al., 2014; Nilsson et al., 2016; Nogueira et al., 2017; Renshaw & Goodwin, 2016; Rössler et al., 2016), 10 estudios reportaron datos sobre la incidencia de lesión en entrenamientos (Bianco et al., 2016; Brito et al., 2012; Ergün et al., 2013; Kakavelakis et al., 2003; Kuzuhara et al., 2017; Le Gall et al., 2006; Nilsson et al., 2016; Nogueira et al., 2017; Rössler et al., 2016; Selven et al., 2015) y 10 estudios reportaron datos sobre la incidencia de lesión en partidos (Bianco et al., 2016; Brito et al., 2012; Ergün et al., 2013; Kakavelakis et al., 2003; Kuzuhara et al., 2017; Le Gall et al., 2006; Lislevand et al., 2014; Nilsson et al., 2016; Nogueira et al., 2017; Rössler et al., 2016).

Los resultados mostraron una incidencia total de lesiones de 4.03 lesiones por cada 1000 horas de exposición (IC del 95% = 2.57 a 5.48, figura 2), una incidencia de lesiones en entrenamiento de 1.91 lesiones por cada 1000 horas de exposición (IC del 95% = 1.15 a 2.67, figura 3) y una incidencia de lesiones en competición de 7.16 lesiones por cada 1000 horas de exposición (IC del 95% = 5.05 a 9.27, figura 4).

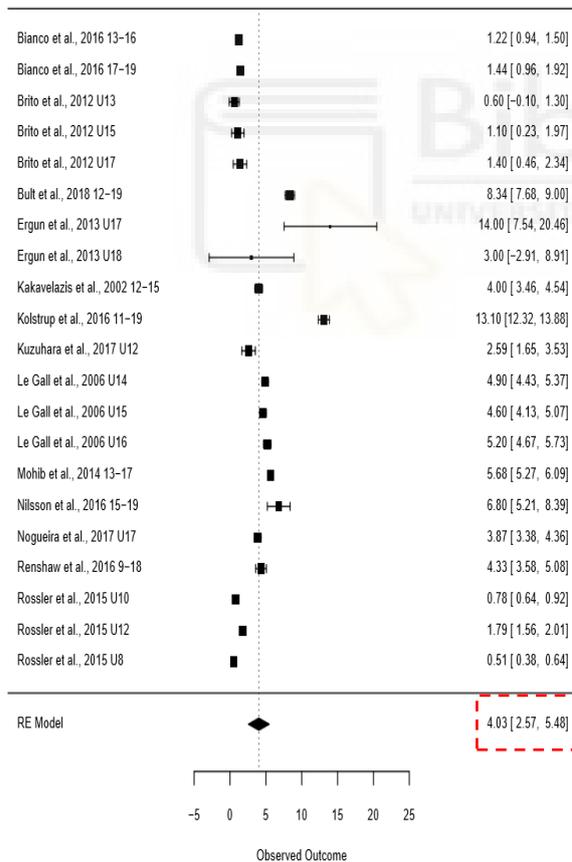


Figura 2. "Forest plot" sobre la incidencia total de lesiones.

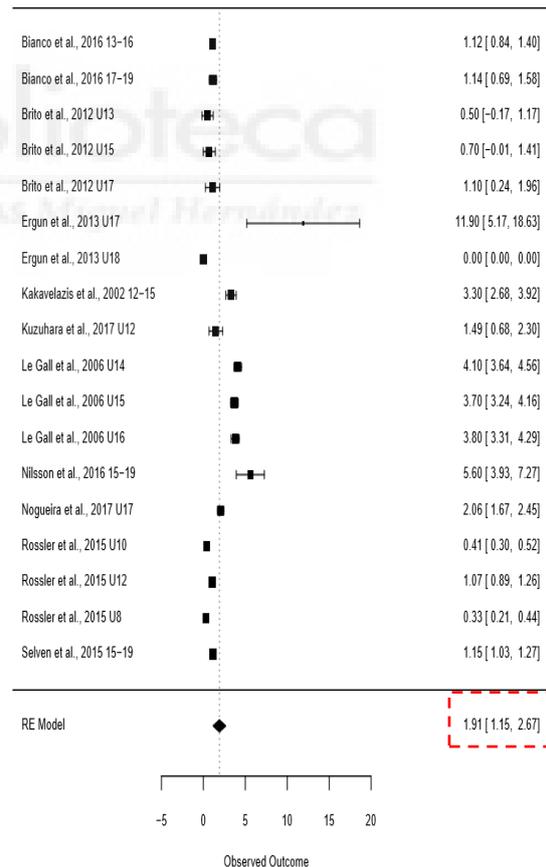


Figura 3. "Forest plot" sobre la incidencia de lesiones en entrenamiento.

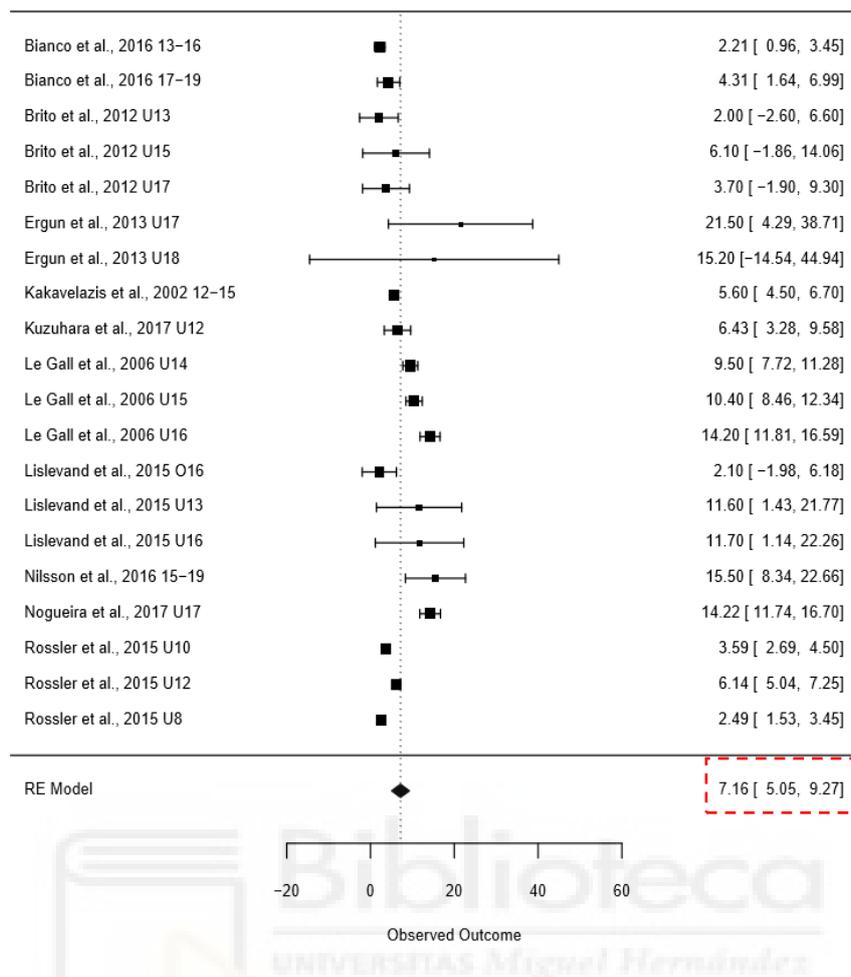


Figura 4. "Forest plot" sobre la incidencia de lesiones en competición.

4.3 Localización de la lesión

Respecto a la localización de la lesión, 13 estudios informaron sobre la localización de las lesiones (Bianco et al., 2016; Brito et al., 2012; Bult et al., 2018; Ergün et al., 2013; Kakavelakis et al., 2003; Kuzuhara et al., 2017; Le Gall et al., 2006; Mohib et al., 2014; Nilsson et al., 2016; Nogueira et al., 2017; Renshaw & Goodwin, 2016; Rössler et al., 2016; Selven et al., 2015). La incidencia de lesiones en extremidades inferiores fue la más altas (0.51 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.00 a 1.16). La extremidad superior fue la segunda región con mayor incidencia de lesiones (0.32 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.23 a 0.41), el tronco fue la tercera región con mayor incidencia de lesión (0.29 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.17 a 0.40) y la cabeza/cuello tuvo la incidencia de lesiones más baja (0.13 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.05 a 0.21). En cuanto a las lesiones de las extremidades inferiores, se analizaron seis regiones anatómicas (cadera/ingle, muslo, rodilla, tobillo, pierna/tendón de Aquiles, pie/dedo). El orden decreciente en cuanto a la incidencia de lesiones en estas regiones fue el siguiente: muslo (0.93 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.62 a 1.23), tobillo (0.81 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.58 a 1.04), rodilla (0.65 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.44 a 0.85), cadera/ingle (0.47 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.28 a 0.66), pie/dedo (0.33 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.20 a 0.46) y parte inferior de la pierna/tendón de Aquiles (0.29 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.18 a 0.39). Las figuras 5 y 6 muestran las incidencias de lesiones por localización.

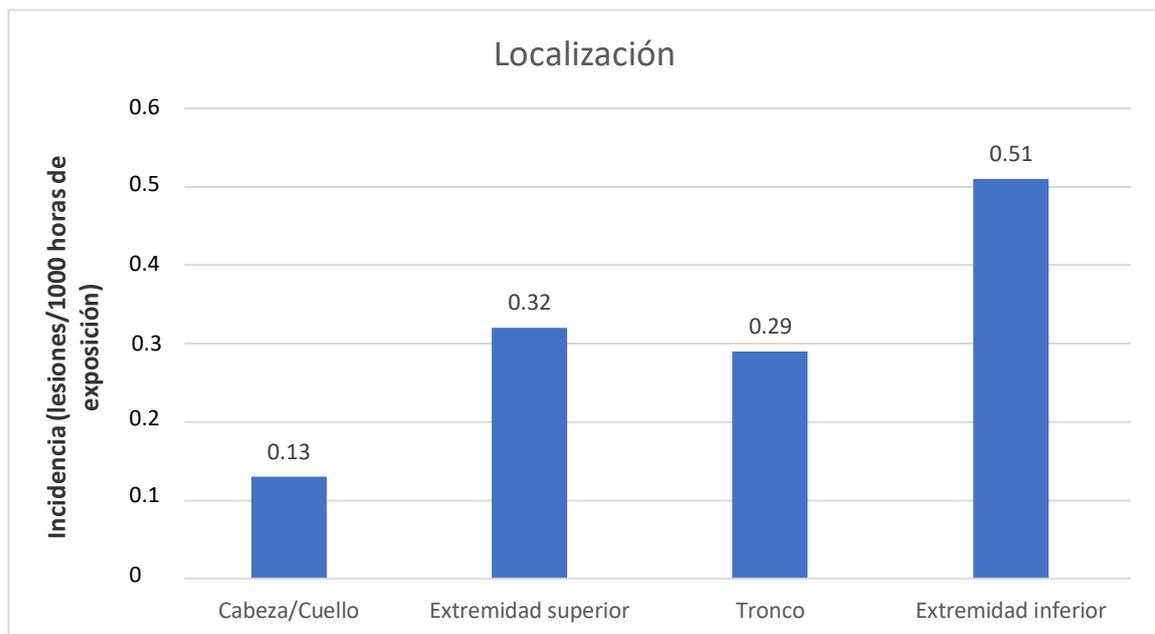


Figura 5. Incidencia de lesiones por localización de las lesiones.

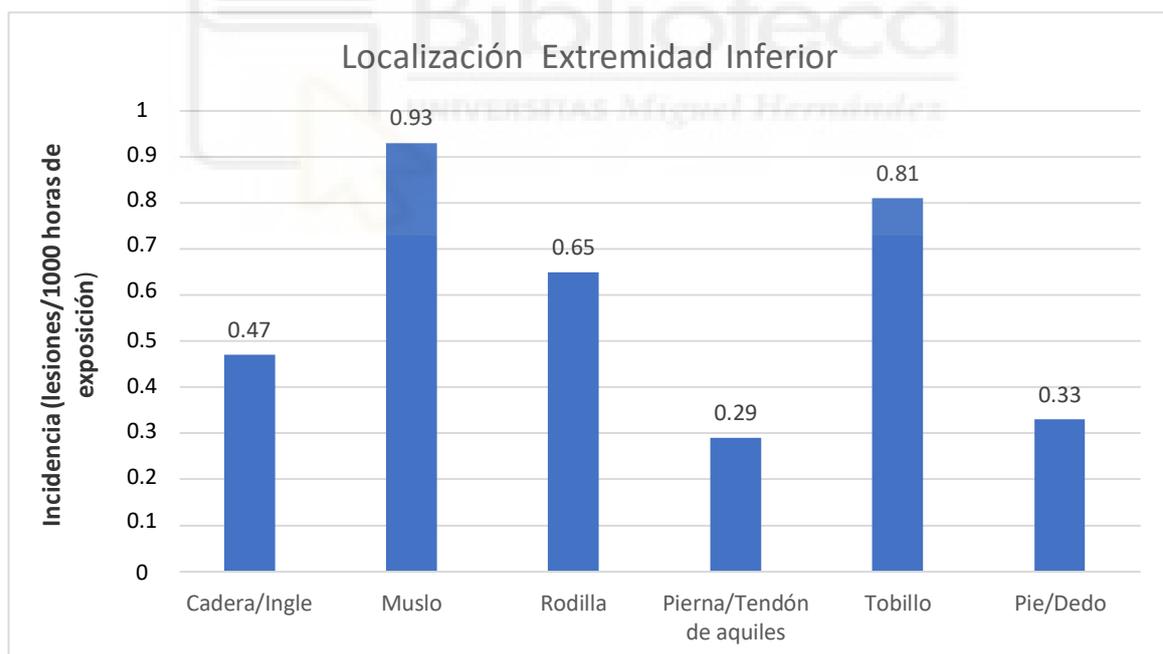


Figura 6. Incidencia de lesiones en la extremidad inferior según la localización de la lesión.

4.4 Tipo de lesión

Por su parte, 11 estudios informaron sobre el tipo de lesión (Bianco et al., 2016; Brito et al., 2012; Ergün et al., 2013; Kuzuhara et al., 2017; Le Gall et al., 2006; Mohib et al., 2014; Nilsson et al., 2016; Nogueira et al., 2017; Renshaw & Goodwin, 2016; Rössler et al., 2016; Selven

et al., 2015). El tipo de lesión más común fue muscular/tendón (1.47 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.91 a 2.03), seguido de contusiones (0.95 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.55 a 1.36), articular/ligamento (0.79 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.49 a 1.10), sistema nervioso central y periférico (0.78 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.00 a 2.30), fracturas y estrés óseo (0.20 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.12 a 0.27), y por último, la laceración/abrasión de la piel (0.18 lesiones por cada 1000 horas de exposición, IC 95% = 0.00 a 0.39). La figura 7 muestra la incidencia de lesiones por tipo de lesión.

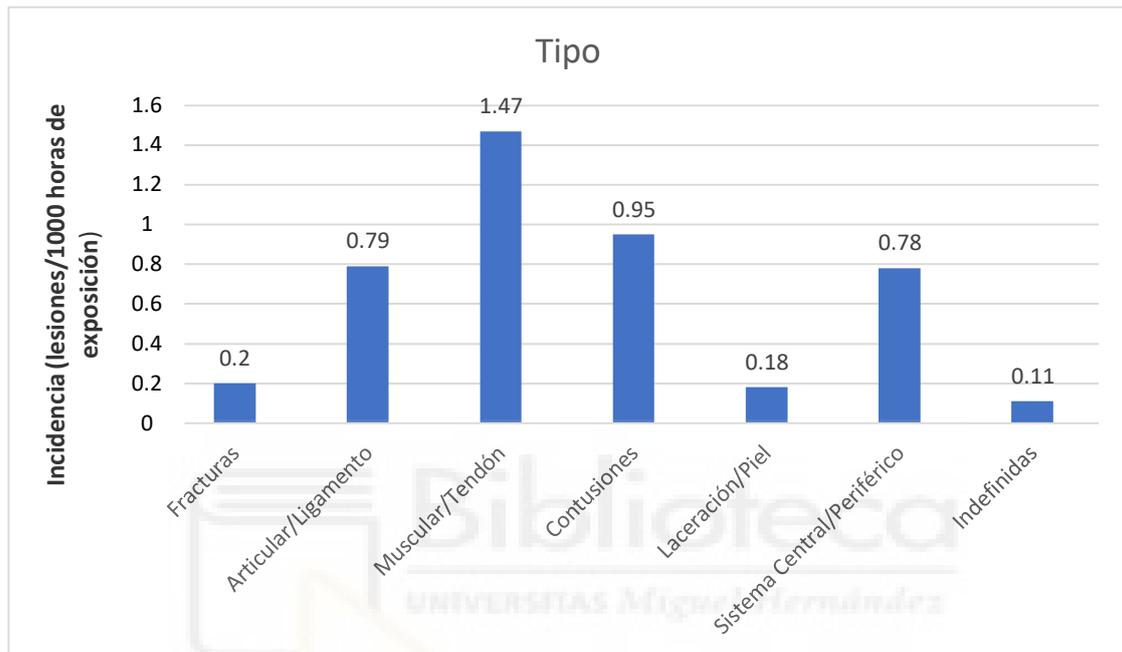


Figura 7. Incidencia Tipo de lesión.

4.5 Mecanismo de lesión

Cinco estudios (Bult et al., 2018; Ergün et al., 2013; Nogueira et al., 2017; Rössler et al., 2016; Selven et al., 2015) proporcionaron datos sobre el mecanismo de lesión (lesión traumática vs. lesión por sobreuso). El mecanismo de lesión más frecuente fue la lesión traumática (3.35 lesiones por cada 1000 h de exposición, IC 95% = 4.7 a 7.1) frente a la lesión por sobreuso (0.84 lesiones por cada 1000 h de exposición, IC 95% = 0.00 a 1.70).

4.6 Nueva lesión vs. lesión recurrente

Tres estudios fueron incluidos en el meta-análisis para comparar la incidencia de nuevas lesiones frente a las lesiones recurrentes (Ergün et al., 2013; Nogueira et al., 2017; Renshaw & Goodwin, 2016). La incidencia de nuevas lesiones (3.42 lesiones por cada 1000 h de exposición, IC 95% = 2.96 a 3.88) fue mayor que la incidencia de lesiones recurrentes (0.46 lesiones por 1000 h de exposición, IC 95% = 0.15 a 0.78).

5. DISCUSIÓN

El objetivo del presente Trabajo Fin de Grado fue realizar una revisión sistemática y meta-análisis que cuantificara la incidencia de lesiones, así como determinar la incidencia en cuanto a localización, tipo, mecanismo y recurrencia de lesiones, en jugadores de fútbol jóvenes, el cual permitiera reflejar con mayor precisión la incidencia de lesiones entre los jugadores jóvenes para poder desarrollar en el futuro medidas de prevención de lesiones en esta población. Para alcanzar este propósito se realizó una revisión sistemática que estaba compuesta por 15 artículos, de los cuales todos fueron incluidos en el meta-análisis.

Los resultados del presente meta-análisis mostraron los siguientes resultados sobre la incidencia de lesiones en jugadores jóvenes de fútbol: la incidencia total de lesiones en jugadores en esta etapa fue de 4.03 lesiones por cada 1000 horas de exposición, mientras que la incidencia en partidos (7.16 lesiones por cada 1000 horas de exposición) fue mayor que en entrenamientos (1.91 lesiones por cada 1000 horas de exposición). La competición tiene un mayor riesgo de lesión que los entrenamientos, ya que durante los partidos hay más contacto entre los jugadores y este es más intenso y agresivo, lo que provoca más lesiones (Emery et al., 2005). Considerando que la intensidad y agresividad durante los partidos se incrementa con la edad (Brito et al., 2012; Froholdt et al., 2009; Le Gall et al., 2006), se debe poner énfasis en el juego limpio para reducir la incidencia de lesiones en los partidos (Koutures, Gregory, & American Academy of Pediatrics. Council on Sports Medicine and Fitness, 2010). Analizar, por lo tanto, la influencia de entrenadores, padres y árbitros en el comportamiento de los jugadores (Schwebel et al., 2007) será determinante en este sentido. Por otra parte, los datos obtenidos en el presente meta-análisis muestran una incidencia de lesión en entrenamientos y partidos más baja que la obtenida en el meta-análisis de López-Valenciano et al. (2019) realizado en fútbol profesional. Estos resultados concuerdan con los resultados encontrados en estudios prospectivos donde se observan incidencias de lesión más bajas en jugadores jóvenes (Beachy & Rauh, 2014) que en jugadores profesionales (Almutawa, Scott, George, & Drust, 2014). Estos resultados pueden deberse a diversos factores como la propia edad, la frecuencia e intensidad del ejercicio y la carga total de fútbol (Emery et al., 2005; Timpka, Risto, & Björmsjö, 2008).

Como era de esperar, la extremidad inferior fue la zona con mayor incidencia de lesión (0.51 lesiones por cada 1000 horas de exposición), lo cual coincide con lo observado en otros estudios con jugadores de fútbol jóvenes (Junge et al., 2004; Loose, Fellner, Lehmann, Achenbach, Krutsch, Gerling, Jansen, Angele, Nerlich & Krutsch., 2019; Soligard et al., 2012). La alta incidencia de lesiones en las extremidades inferiores es lo más habitual debido a la naturaleza del deporte y a la alta exigencia a la que es sometida esta región corporal (Emery et al., 2005). La región anatómica de la extremidad inferior con mayor incidencia de lesión fue el muslo, lo cual coincide con el meta-análisis realizado en jugadores de fútbol profesionales (López-Valenciano et al., 2019). Un estudio prospectivo realizado por Cloke et al. (2012) demostró que el cuádriceps es el músculo del muslo que más se lesiona en jugadores de fútbol jóvenes, seguido de los isquiotibiales y aductores respectivamente. En este estudio, las lesiones musculares fueron asociadas a factores de riesgo como la edad, posición del jugador y periodo de tiempo dentro de un partido, especialmente después de transcurrir la mitad del tiempo de la primera parte del partido. Las lesiones en el muslo posiblemente responden a razones multifactoriales, como por ejemplo: desarrollo muscular incompleto en jugadores adolescentes, capacidad limitada por parte de un músculo en desarrollo de absorber golpes, fuerzas necesarias en el fútbol para chutar y acelerar, etc. (Price et al., 2004). Que el cuádriceps sea el músculo del muslo más lesionado en jugadores jóvenes, difiere de lo observado en futbolistas profesionales donde los músculos del muslo más propensos a la lesión son los isquiotibiales (Ekstrand, Hägglund, & Waldén, 2011; Stubbe, Van Beijsterveldt, Van der Knaap, Stege, Verhagen, Van Mechelen & Backx., 2015). Las otras dos regiones de la

extremidad inferior con mayor incidencia de lesión en el presente meta-análisis fueron el tobillo y la rodilla, con lo que estos resultados coinciden con los observados en el meta-análisis realizado en jugadores de fútbol profesional (López-Valenciano et al., 2019) y en los obtenidos en estudios prospectivos individuales realizados en jugadores de fútbol jóvenes (Deehan, Bell, & McCaskie, 2007). En las lesiones en el tobillo, tanto la mala condición física como la lesión previa se han analizado como factores de riesgo (Cloke, Spencer, Hodson, & Deehan, 2009). Tener una adecuada rehabilitación y mejorar la condición física, la destreza y la coordinación han sido sugeridos como aspectos a tener en cuenta en estrategias preventivas para las lesiones en el tobillo (Junge, Rösch, Peterson, Graf-Baumann, & Dvorak, 2002). Por otro lado, tanto en las lesiones de tobillo como en las lesiones de rodilla en jugadores de fútbol jóvenes el desequilibrio del control neuromuscular ha sido sugerido como factor de riesgo (Read, Oliver, De Ste Croix, Myer, & Lloyd, 2016).

Los resultados de este meta-análisis mostraron que el mecanismo de lesión más frecuente en el fútbol juvenil es el mecanismo traumático (3.35 lesiones por cada 1000 horas de exposición), muy por encima del mecanismo por sobreuso (0.84 lesiones por cada 1000 horas de exposición). Estos datos coinciden con los resultados obtenidos en el meta-análisis de jugadores profesionales desarrollado por López-Valenciano et al. (2019), donde el mecanismo traumático tuvo una mayor incidencia que las lesiones por sobreuso. Por otro lado, hay que destacar que los resultados obtenidos en el meta-análisis de este Trabajo final de Grado muestran una incidencia muy inferior respecto a los resultados hallados por López-Valenciano et al. (2019), en el que se obtuvo una incidencia por sobreuso tres veces mayor (2.4 lesiones por cada 1000 horas de exposición) que la obtenida en este meta-análisis (0.84 lesiones por cada 1000 horas de exposición). Se ha sugerido que los jugadores jóvenes de fútbol cuentan con un mayor tiempo para descansar y recuperar antes de competir (Hägglund, Waldén, & Ekstrand, 2009), en este sentido prevenir lesiones por sobreuso requiere del equilibrio entre la carga física y la recuperación (Loose et al., 2019). Así, en el trabajo de Faude et al. (2013) realizado en jugadores jóvenes de fútbol, entre el 60% y el 90% de todas las lesiones futbolísticas fueron traumáticas y entre el 10% y el 40% fueron por sobreuso.

Finalmente, las nuevas lesiones tuvieron mayor incidencia que las lesiones recurrentes (3.42 vs 0.46 lesiones por cada 1000 horas de exposición respectivamente), por lo que estos resultados coinciden con los obtenidos por el meta-análisis de jugadores profesionales referido anteriormente (López-Valenciano et al., 2019). Hay que destacar que los resultados obtenidos en el presente meta-análisis sobre la incidencia de lesiones recurrentes, es menor comparado con el de jugadores profesionales. Se ha sugerido que estos resultados son debido a que los jugadores jóvenes tienen una menor presión por volver a competir que los jugadores profesionales y por lo tanto tienen un mayor tiempo para poder completar la rehabilitación de la lesión antes de volver a los entrenamientos/partidos (Le Gall et al., 2006).

6. LIMITACIONES

La mayor limitación que tiene este Trabajo Fin de Grado es que los resultados pueden no reflejar correctamente la incidencia, localización, tipo y mecanismo de lesión de forma específica por rangos de edad. Ya que a pesar de que los estudios prospectivos individuales seleccionados para realizar el presente meta-análisis incluían desde jugadores U8 (Rössler et al., 2016) hasta jugadores U19 (Bianco et al., 2016; Kolstrup et al., 2016; Nilsson et al., 2016), no había suficientes estudios para hacer un análisis por grupos de edades. De este modo, los resultados obtenidos nos dan una visión global sobre la incidencia en jugadores jóvenes de fútbol, por lo que debemos ser cautos si queremos aplicar estos datos a grupos de edades concretas.

Otra limitación de este Trabajo Fin de Grado es que sólo uno de los estudios utilizados para realizar el meta-análisis (Lislevand et al., 2014) tenía jugadoras de fútbol. Inicialmente este

estudio se incluyó porque aportaba los datos necesarios para calcular la incidencia de todas las variables. Posteriormente se comprobó mediante un análisis de sensibilidad que los datos obtenidos en este estudio no mostraban diferencias con los obtenidos en los estudios realizados en jugadores de fútbol jóvenes de género masculino.

7. CONCLUSIÓN

La conclusión de este meta-análisis fue que a pesar de que los jugadores jóvenes de fútbol tienen una menor incidencia de lesión que los profesionales, aun así tienen un riesgo importante de sufrir lesiones. Los resultados de este meta-análisis realizado en jugadores de fútbol jóvenes muestra que la mayor incidencia de lesión ocurre durante los partidos, en las extremidades inferiores y con mayor prevalencia de lesión de tipo muscular/tendón. Conocer estos datos de incidencia nos pueden ayudar a diseñar programas preventivos más eficaces que los que se han podido desarrollar hasta ahora, ya que nos permite conocer las lesiones más comunes que sufren los jóvenes que practican fútbol y poder así orientar con mayor precisión todo el proceso de entrenamiento y dotarlo de mayor calidad. Futuros estudios deberían describir las lesiones de jugadores jóvenes de ambos géneros estructurados en diferentes rangos de edad, lo que permitiría individualizar mucho más los programas preventivos.

8. BIBLIOGRAFÍA

Adams, A. L., & Schiff, M. A. (2006). Childhood soccer injuries treated in U.S. emergency departments. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 13(5), 571-574.

Almutawa, M., Scott, M., George, K. P., & Drust, B. (2014). The incidence and nature of injuries sustained on grass and 3rd generation artificial turf: A pilot study in elite Saudi National Team footballers. *Physical Therapy in Sport: Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 15(1), 47-52.

Aoki, H., Kohno, T., Fujiya, H., Kato, H., Yatabe, K., Morikawa, T., & Seki, J. (2010). Incidence of injury among adolescent soccer players: A comparative study of artificial and natural grass turfs. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 20(1), 1-7.

Arnason, A., Gudmundsson, A., Holme, I., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2004). Risk factors for injuries in football. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(1 Suppl), 5S-16S.

Bagos, P. G., & Nikolopoulos, G. K. (2009). Mixed-effects Poisson regression models for meta-analysis of follow-up studies with constant or varying durations. *The International Journal of Biostatistics*, 5(1).

Bastos, F. N., Vanderlei, F. M., Vanderlei, L. C. M., Júnior, J. N., & Pastre, C. M. (2013). Investigation of characteristics and risk factors of sports injuries in young soccer players: A retrospective study. *International Archives of Medicine*, 6(1), 14.

Beachy, G., & Rauh, M. (2014). Middle school injuries: A 20-year (1988-2008) multisport evaluation. *Journal of Athletic Training*, 49(4), 493-506.

Bianco, A., Spedicato, M., Petrucci, M., Messina, G., Thomas, E., Nese Sahin, F., ... Palma, A. (2016). A Prospective Analysis of the Injury Incidence of Young Male Professional Football Players on Artificial Turf. *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(1), e28425.

Bowen, L., Gross, A. S., Gimpel, M., & Li, F.-X. (2017). Accumulated workloads and the acute: chronic workload ratio relate to injury risk in elite youth football players. *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), 452-459.

Brito, J., Malina, R. M., Seabra, A., Massada, J. L., Soares, J. M., Krstrup, P., & Rebelo, A. (2012). Injuries in Portuguese youth soccer players during training and match play. *Journal of Athletic Training, 47*(2), 191-197.

Bult, H. J., Barendrecht, M., & Tak, I. J. R. (2018). Injury Risk and Injury Burden Are Related to Age Group and Peak Height Velocity Among Talented Male Youth Soccer Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 6*(12), 2325967118811042.

Cloke, D. J., Spencer, S., Hodson, A., & Deehan, D. (2009). The epidemiology of ankle injuries occurring in English Football Association academies. *British Journal of Sports Medicine, 43*(14), 1119-1125.

Cloke, D., Moore, O., Shah, T., Shab, T., Rushton, S., Shirley, M. D. F., & Deehan, D. J. (2012). Thigh muscle injuries in youth soccer: Predictors of recovery. *The American Journal of Sports Medicine, 40*(2), 433-439.

Deehan, D. J., Bell, K., & McCaskie, A. W. (2007). Adolescent musculoskeletal injuries in a football academy. *The Journal of bone and joint surgery. British volume, 89*(1), 5-8.

Drust, B., Atkinson, G., & Reilly, T. (2007). Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports medicine, 37*(9), 783-805.

Ekstrand, J., Hägglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American Journal of Sports Medicine, 39*(6), 1226-1232.

Emery, Carolyn A., Meeuwisse, W. H., & Hartmann, S. E. (2005). Evaluation of risk factors for injury in adolescent soccer: Implementation and validation of an injury surveillance system. *The American Journal of Sports Medicine, 33*(12), 1882-1891.

Ergün, M., Denerel, H. N., Binnet, M. S., & Ertat, K. A. (2013). Injuries in elite youth football players: A prospective three-year study. *Acta Orthopaedica Et Traumatologica Turcica, 47*(5), 339-346.

Faude, O., Rößler, R., & Junge, A. (2013). Football injuries in children and adolescent players: Are there clues for prevention? *Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 43*(9), 819-837.

FIFA, C. (2007). FIFA Big Count 2006: 270 million people active in football. FIFA Communications Division, Information Services, 31, 1-12.

Finch, C. (2006). A new framework for research leading to sports injury prevention. *Journal of science and medicine in sport, 9*(1-2), 3-9.

Fuller, C. W., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, T. E., Bahr, R., Dvorak, J., ... & Meeuwisse, W. H. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 16*(2), 83-92.

Froholdt, A., Olsen, O. E., & Bahr, R. (2009). Low risk of injuries among children playing organized soccer: A prospective cohort study. *The American Journal of Sports Medicine, 37*(6), 1155-1160.

Hägglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study—an injury audit of European Championships 2006 to 2008. *British journal of sports medicine, 43*(7), 483-489.

Junge, A., Cheung, K., Edwards, T., & Dvorak, J. (2004). Injuries in youth amateur soccer and rugby players—comparison of incidence and characteristics. *British journal of sports medicine, 38*(2), 168-172.

Junge, A., Rösch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T., & Dvorak, J. (2002). Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *The American journal of sports medicine, 30*(5), 652-659.

Kakavelakis, K. N., Vlazakis, S., Vlahakis, I., & Charissis, G. (2003). Soccer injuries in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(3), 175-178.

Kemper, G. L. J., van der Sluis, A., Brink, M. S., Visscher, C., Frencken, W. G. P., & Elferink-Gemser, M. T. (2015). Anthropometric Injury Risk Factors in Elite-standard Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 36(13), 1112-1117.

Kolstrup, L. A., Koopmann, K. U., Nygaard, U. H., Nygaard, R. H., & Agger, P. (2016). Injuries during football tournaments in 45,000 children and adolescents. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 1167-1175.

Koutures, C. G., Gregory, A. J. M., & American Academy of Pediatrics. Council on Sports Medicine and Fitness. (2010). Injuries in youth soccer. *Pediatrics*, 125(2), 410-414. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3009>

Krustrup, P., Nielsen, J. J., Krustrup, B. R., Christensen, J. F., Pedersen, H., Randers, M. B., ... & Bangsbo, J. (2009). Recreational soccer is an effective health-promoting activity for untrained men. *British journal of sports medicine*, 43(11), 825-831.

Kucera, K. L., Marshall, S. W., Kirkendall, D. T., Marchak, P. M., & Garrett, W. E. (2005). Injury history as a risk factor for incident injury in youth soccer. *British Journal of Sports Medicine*, 39(7), 462.

Kuzuhara, K., Shibata, M., & Uchida, R. (2017). Injuries in Japanese Junior Soccer Players During Games and Practices. *Journal of Athletic Training*, 52(12), 1147-1152.

Le Gall, F., Carling, C., Reilly, T., Vandewalle, H., Church, J., & Rochcongar, P. (2006). Incidence of injuries in elite French youth soccer players: A 10-season study. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(6), 928-938.

Lehnert, M., De Ste Croix, M., Zatar, A., Hughes, J., Varekova, R., & Lastovicka, O. (2017). Muscular and neuromuscular control following soccer-specific exercise in male youth: Changes in injury risk mechanisms. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(9), 975-982.

Leininger, R. E., Knox, C. L., & Comstock, R. D. (2007). Epidemiology of 1.6 million pediatric soccer-related injuries presenting to US emergency departments from 1990 to 2003. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(2), 288-293.

Lislevand, M., Andersen, T. E., Junge, A., Dvorak, J., & Steffen, K. (2014). Injury surveillance during a 2-day national female youth football tournament in Kenya. *British Journal of Sports Medicine*, 48(11), 924-928.

Loose, O., Fellner, B., Lehmann, J., Achenbach, L., Krutsch, V., Gerling, S., ... Krutsch, W. (2019). Injury incidence in semi-professional football claims for increased need of injury prevention in elite junior football. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 27(3), 978-984.

López-Valenciano, A., Ruiz-Pérez, I., Garcia-Gómez, A., Vera-Garcia, F. J., Croix, M. D. S., Myer, G. D., & Ayala, F. (2019). Epidemiology of injuries in professional football: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, bjsports-2018-099577.

Moher, D., Schulz, K. F., Simera, I., & Altman, D. G. (2010). Guidance for developers of health research reporting guidelines. *PLoS medicine*, 7(2), e1000217.

Mohib, M., Moser, N., Kim, R., Thillai, M., & Gringmuth, R. (2014). A four year prospective study of injuries in elite Ontario youth provincial and national soccer players during training and matchplay. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 58(4), 369-376.

- Murphy, D. F., Connolly, D. a. J., & Beynnon, B. D. (2003). Risk factors for lower extremity injury: A review of the literature. *British Journal of Sports Medicine*, 37(1), 13-29.
- Nilsson, T., Östenberg, A. H., & Alricsson, M. (2016). Injury profile among elite male youth soccer players in a Swedish first league. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(2), 83-89.
- Nogueira, M., Laiginhas, R., Ramos, J., & Costa, O. (2017). Injuries in Portuguese Amateur Youth Football Players: A Six Month Prospective Descriptive Study. *Acta Medica Portuguesa*, 30(12), 840-847.
- Pfirrmann, D., Herbst, M., Ingelfinger, P., Simon, P., & Tug, S. (2016). Analysis of Injury Incidences in Male Professional Adult and Elite Youth Soccer Players: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*, 51(5), 410-424.
- Price, R. J., Hawkins, R. D., Hulse, M. A., & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: An audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 466-471.
- Read, P. J., Oliver, J. L., De Ste Croix, M. B. A., Myer, G. D., & Lloyd, R. S. (2016). Neuromuscular Risk Factors for Knee and Ankle Ligament Injuries in Male Youth Soccer Players. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(8), 1059-1066.
- Renshaw, A., & Goodwin, P. C. (2016). Injury incidence in a Premier League youth soccer academy using the consensus statement: a prospective cohort study. *BMJ open sport & exercise medicine*, 2(1), e000132.
- Rössler, R., Junge, A., Chomiak, J., Dvorak, J., & Faude, O. (2016). Soccer injuries in players aged 7 to 12 years: a descriptive epidemiological study over 2 seasons. *The American journal of sports medicine*, 44(2), 309-317.
- Schmikli, S. L., Backx, F. J., Kemler, H. J., & Van Mechelen, W. (2009). National survey on sports injuries in the Netherlands: target populations for sports injury prevention programs. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(2), 101-106.
- Schwebel, D. C., Banaszek, M. M., & McDaniel, M. (2006). Brief report: Behavioral risk factors for youth soccer (football) injury. *Journal of pediatric psychology*, 32(4), 411-416.
- Selven, T., Tjønnå, A. E., Nauman, J., & Østerås, H. (2015). Incidence of Soccer Injuries among 15-to 19-Year-Old Boys in Norwegian National Teams. *J Athl Enhancement* 4: 5. of, 5, 2007-2012.
- Soligard, T., Bahr, R., & Andersen, T. E. (2012). Injury risk on artificial turf and grass in youth tournament football. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(3), 356-361.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.
- Stubbe, J. H., van Beijsterveldt, A.-M. M. C., van der Knaap, S., Stege, J., Verhagen, E. A., van Mechelen, W., & Backx, F. J. G. (2015). Injuries in professional male soccer players in the Netherlands: A prospective cohort study. *Journal of Athletic Training*, 50(2), 211-216.
- Timpka, T., Risto, O., & Björnsjö, M. (2007). Boys soccer league injuries: a community-based study of time-loss from sports participation and long-term sequelae. *European journal of public health*, 18(1), 19-24.
- van der Sluis, A., Elferink-Gemser, M. T., Coelho-e-Silva, M. J., Nijboer, J. A., Brink, M. S., & Visscher, C. (2014). Sport injuries aligned to peak height velocity in talented pubertal soccer players. *International journal of sports medicine*, 35(04), 351-355.

Van Mechelen, W., Hlobil, H., & Kemper, H. C. (1992). Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports medicine*, 14(2), 82-99.

Van Tiggelen, D., Wickes, S., Stevens, V., Roosen, P., & Witvrouw, E. (2008). Effective prevention of sports injuries: a model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behaviour. *British journal of sports medicine*, 42(8), 648-652.

Viechtbauer, W. (2010). Conducting meta-analyses in R with the metafor package. *Journal of statistical software*, 36(3), 1-48.

Weintraub, D. L., Tirumalai, E. C., Haydel, K. F., Fujimoto, M., Fulton, J. E., & Robinson, T. N. (2008). Team sports for overweight children: The Stanford sports to prevent obesity randomized trial (SPORT). *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 162(3), 232-237.

