

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

[DOI 10.35381/cm.v7i3.620](https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.620)

Causas y consecuencias de lesiones frecuentes en la práctica deportiva en superficies sintéticas

Causes and consequences of frequent injuries in sports practice on synthetic surfaces

Manuel Pedro Maza-Camas
manuel.maza.58@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3704-6515>

Raúl Fernando Moscoso-García
rfmoscosog@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-6113-8797>

Recepción: 30 de agosto 2021
Revisado: 20 de septiembre 2021
Aprobación: 15 de noviembre 2021
Publicación: 01 de diciembre 2021

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue analizar las causas y consecuencias de lesiones frecuentes en la práctica deportiva en superficies sintéticas. En este trabajo se implementó el método de revisión sistemática PRISMA. Los resultados destacan que para estas bases de datos se identificaron la cantidad de 295 artículos, de los cuales se cribaron 31 y finalmente se seleccionaron 7 para ser revisados sistemáticamente y presentados en la síntesis. Se concluye que las causas de las lesiones deportivas en superficies sintéticas están vinculadas a la fricción de los jugadores con las superficies, a las condiciones del diseño de la superficie y a la conformación de los materiales, a la falta de mantenimiento y otros como el tipo de zapatillas empleadas, la práctica deportiva excesiva, tropiezos y atrapamientos y los que involucran la interacción del jugador con la carga o energía hacia la superficie.

Descriptor: Diversificación de la educación; competencia deportiva; club. (Palabras tomadas del Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the causes and consequences of frequent injuries in sports practice on synthetic surfaces. In this work, the PRISMA systematic review method was implemented. The results highlight that 295 articles were identified for these databases, of which 31 were screened and finally 7 were selected to be systematically reviewed and presented in the synthesis. It is concluded that the causes of sports injuries on synthetic surfaces are linked to the friction of the players with the surfaces, to the conditions of the design of the surface and the conformation of the materials, to the lack of maintenance and others such as the type of shoes used, excessive sports practice, tripping and entrapment and those that involve the interaction of the player with the load or energy towards the surface.

Descriptors: Diversification of education; sports competitions; clubs. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

INTRODUCCIÓN

La práctica deportiva como actividad humana sigue la evolución en el contexto nacional y mundial. Una de las aristas del mundo del deporte tiene que ver con la construcción de superficies sintéticas o artificiales destinadas a la práctica deportiva. En muchos de los deportes como el fútbol, baloncesto, tenis, atletismo, entre otros, se ha optado por la construcción de espacios o instalaciones artificiales, céspedes sintéticos, para desarrollar el entrenamiento y la competencia deportiva. Existe una percepción entre los deportistas, que las lesiones deportivas ocurren en mayor medida en superficies sintéticas que en superficies naturales, no obstante, investigaciones científicas presentan evidencias en donde no se hallan diferencias importantes entre las lesiones producidas en estos dos tipos de superficies Williams et al. (2013).

Cabe destacar que las lesiones deportivas más habituales generadas por la práctica del deporte dentro de las superficies sintéticas están localizadas frecuentemente en el área de las articulaciones, en específico de la rodilla y el tobillo, las consecuencias o efectos de estas lesiones son las afecciones en los ligamentos. Algunas de las causas de lesiones deportivas son entrenamientos exhaustivos, extendidos calendarios competitivos, desproporción de confianza y exigencia en la ejecución sin considerar la suficiente preparación y recuperación física, vestimenta inapropiada, condiciones no favorables de entrenamiento y competencia, uso de zapatillas no adecuadas a la superficie, superficies no acordes con los estándares de seguridad y calidad (Cebrián & Guerra, 2019). Ante la diversidad de causas de las lesiones deportivas, se genera la siguiente interrogante, ¿cuáles son las causas y consecuencias de lesiones frecuentes en la práctica deportiva en superficies sintéticas?

El objetivo planteado en este trabajo de investigación estuvo orientado a analizar las causas y consecuencias de lesiones frecuentes en la práctica deportiva en superficies sintéticas. En este trabajo se implementó el método de revisión sistemática PRISMA, a través del método PRISMA se identifican artículos indexados, publicados durante el

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

período 2015-2021, que relacionarán las lesiones deportivas con los espacios o superficies sintéticas.

Referencial Teórico

En este punto se analiza la definición de las lesiones deportivas, los tipos, las causas y las consecuencias, así como la definición de superficies deportivas entre los que se encuentran las superficies sintéticas como variables centrales en el estudio.

Lesiones deportivas.

Las lesiones deportivas son todos aquellos daños, alteraciones músculo-esquelética que aparecen como resultado de la competición, entrenamiento, accidente, la ejecución fallida en determinado gesto técnico, la falta de acondicionamiento físico o algún suceso fortuito vinculado a la práctica deportiva y que por lo tanto, puede afectar a cualquier atleta, ya sea profesional o amateur (Cebrián & Guerra, 2019), (Moreno Núñez, 2016).

Las lesiones deportivas traen como consecuencias la ausencia en las competiciones o el entrenamiento de 1 a 7 días en caso de ser leve, si es moderada se incapacita de 8 a 21 días, y si es grave de 21 días o más, todo ello implica la reducción en el nivel de la actividad deportiva, requiere atención, tratamiento y vigilancia médica, produce cambios del medio deportivo como reajustes, cambios de posiciones; perturbación o limitación para asistir a las labores o bien, a la institución educativa; modificación en la dinámica de la cotidianidad en los ámbitos familiar y personal.

Esto como consecuencia de la reducción de las capacidades o habilidades para ejecutar actividades cotidianas o incluso llegar a la dependencia física, emocional u otra; modificación de otras variables psicológicas como aumento de la irritabilidad, oposición, pensamientos negativos, abatimiento, todo lo cual incide poderosamente en los desajustes de su cotidianidad (Cebrián & Guerra, 2019), (Escorcía Gómez, 2015), (Moreno Núñez, 2016), (Rubio & Chamorro, 2000), (Buceta, 1996). Para el tratamiento,

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

atención y recuperación de las lesiones deportivas, se requiere la intervención multidisciplinaria, en el cual participen profesionales de diversas áreas científicas como la medicina, psicología y fisiología, entre otras. (Cebrián & Guerra, 2019)

Las lesiones deportivas están subordinadas a ciertos factores de riesgo como (Escorcía Gómez, 2015) el tiempo de exposición, el cual hace referencia a las horas de práctica deportiva en las que el deportista se arriesga a sufrir alguna lesión, mientras más alto sea el tiempo de dedicación al entrenamiento o competición, más alto será el riesgo de padecer una lesión (Rubio & Chamorro, 2000). Otros factores de riesgo son los extendidos calendarios competitivos, métodos de entrenamientos no adecuados, demasiada confianza, irrespeto el régimen de trabajo - descanso, indumentaria inapropiada, desfavorables condiciones de entrenamiento y competencia evidenciadas en las canchas, el terreno, las zapatillas, entre otras (Cebrián & Guerra, 2019)

Otro de los factores de riesgo son los deportes de contacto (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño, & Gallego, 2007). Ningún deporte está exento de riesgo para sufrir una lesión, pero los deportes que implican contacto directo son los que presentan mayor riesgo entre estos está el fútbol americano, rugby, baloncesto, fulbito, fútbol, entre otros. Del mismo modo, para practicar cualquier deporte debe tener una técnica especializada, un buen entrenamiento y los respectivos implementos deportivos, especialmente el calzado hablado de las canchas sintéticas. (Drakos, Taylor, Fabricant, & Haleem, 2013).

Por otra parte, las lesiones deportivas pueden generarse en cualquier parte del cuerpo, como por ejemplo, en los ligamentos, tendones, músculos y articulaciones, los cuales configuran lo que se conoce como tejidos blandos, no obstante, pueden darse fisuras o perjuicios en partes internas de cuerpo (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño, & Gallego, 2007). Las lesiones deportivas pueden darse tanto en hombres como mujeres con la misma intensidad, otras lesiones frecuentes en la práctica deportiva son de LCA, mejor conocido como, ligamento cruzado anterior, o bien el esguince o dislocación del tobillo; por otra parte, la media de tiempo por motivo de lesiones de este tipo, que ocasionan

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

retiro de los entrenamientos de manera eventual fue aproximadamente 11 semanas Bruno et al. (2014).

Entre los tipos de lesiones más habituales ocurridas en casi todos los deportes, se encuentran las contusiones producidas en el cuello y la cabeza, y en la medula espinal, lesiones en el hombro, codo, pie y tobillo, en el abdomen y oftalmológicas, lesiones musculares y otras de menor riesgo como los desgarros, esguinces, tendinitis, contusiones (Williams, Akogyrem, & Williams, 2013), (Drakos, Taylor, Fabricant, & Haleem, 2013). Las lesiones más comunes tanto es superficies naturales como artificiales, son las lesiones de las extremidades inferiores y las articulaciones (no óseas) / ligamentos; no obstante, es bueno aclarar que según algunos estudios, la ocurrencia de LCA fue casi cuatro veces mayor en césped artificial que en césped natural (Fuller , Clarke , & Molloy, 2010).

Superficies deportivas

Para que una superficie sea considerada adecuada para la ejecución del deporte debe coadyuvar a la disminución de heridas, extender el lapso deportivo de los practicantes y contribuir al avance técnico y la espectacularidad deportiva (Sanchís Almenara, 2015). Es posible identificar diferentes criterios de clasificación de las superficies deportivas de acuerdo con a la utilización, localización y reacción hacia las cargas, o bien, según la materia prima con la que está construida. Según el tipo de utilización, las superficies se clasifican en multiuso y específicas; en cuanto a la ubicación superficies o espacios interior o exterior, otro tipo de categorización es según la reacción de la superficies ante las cargas, pueden ser punto elásticas, área elásticas o mixtas, o de acuerdo a los materiales de construcción, artificiales, naturales o mixtos (Pérez Soriano & Llana Belloch, 2015).

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Interesa destacar, en este estudio, las superficies de acuerdo a los materiales y sistema de construcción, las cuales varían de acuerdo a la ubicación o al lugar de construcción y el tipo de deporte al que se destinen. Según Pérez Soriano & Llana Belloch (2015), los espacios o superficies deportivas pueden ser el parqué usado con frecuencia para la práctica del baloncesto, el balonmano o el voleibol. Las superficies sintéticas, elaborados en base de alfombra de caucho, empleados en pistas interiores y polideportivas para deportes como el fútbol sala, balonmano o baloncesto. Entre las superficies sintéticas se encuentra el césped artificial, la cual es una superficie deportiva que ha sufrido una constante evolución desde sus inicios cerca de 1970, está formada por un tapete que simula la hierba natural, para ello se emplean las fibras verdes y adicional a ello comprende un material de relleno variable según el tipo de deporte que se ejecute.

Este tipo de superficie exhibe una actuación punto elástica, pueden emplearse tanto en espacios interiores como en espacios exteriores, se emplea para la ejecución de deportes como el tenis, fútbol, fútbol americano, hockey, rugby, béisbol, y pádel. Las pistas empleadas para el atletismo, se cimientan en mantos de mezcla de granulado elástico, poliuretano y un manto superior usado para dar al pavimento el aguante a la utilización y a los agentes meteorológicos, se construyen en exterior y se emplean con mayor frecuencia en la actividad atlética.

El pasto natural, es la superficie deportiva más antigua y empleada por excelencia. Está hecha en por tierra cubierta de un tapete de pradera natural, cuyas raíces se sostienen del tepe de modo que no se mueve durante el juego, se emplea especialmente en la actividad del tenis, fútbol, rugby, fútbol americano, béisbol. El prado mixto, comprende la disposición de fibras de campo artificial, sobre el césped natural. La tierra batida, se le llama así mismo, como polvo de ladrillo, se puede armar en espacios exteriores e interiores y se emplea únicamente en el tenis (Sanchís Almenara, 2015).

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Superficies y lesiones deportivas

Una vez identificados algunos de las superficies deportivas, es importante destacar la relación entre las superficies deportivas y las lesiones ocasionadas durante la práctica deportiva. Según Pérez et al. (2018) la creación y empleo del prado artificial, en el universo del deporte, ha supuesto un debate entre la probabilidad “mayor” de lesión en este tipo de césped en comparación con el césped natural, esta premisa se ha expuesto en gran cantidad de investigaciones científicas, para determinar la incidencia de lesiones en los deportistas en la práctica en superficies artificiales.

No obstante, esta hipótesis parece ser una suposición errónea del común, ya que múltiples investigaciones expuestas en el trabajo de Williams et al. (2013), comprueban que no se hallan diferencias marcadas entre estos tipos de superficies en referencia a las lesiones ocasionadas durante la práctica deportiva, de este modo, la ciencia no ha definido ninguna diferencia entre las lesiones ocurridas durante la práctica deportiva en superficies artificiales o naturales, esto conduce a la conclusión que existe la misma probabilidad de tener una lesión en ambas superficies, claro está siempre y cuando el estado y mantenimiento de la superficie sea avalado o reconocido por las instancias competentes (Pérez, Estupiñan, & López, 2018).

En diferentes estudios más bien se considera que, el riesgo de lesiones musculares disminuye al jugar en superficies sintéticas (Ortíz & Coca, 2016), mientras que en otras investigaciones se exponen que es probable que las superficies artificiales incidan en mayor medida en las lesiones de ligamentos de tobillos, aunque esta hipótesis aún no sustentada lo suficientemente (Pérez, Estupiñan, & López, 2018). Por su parte, Álvarez Díaz (2015) afirma, en un estudio que recopila información de varias investigaciones sobre la probabilidad de lesiones en el LCA, que éstas se producen con más frecuencia en primer lugar en los espacios sintéticos del fútbol de sala, seguidamente en el pasto artificial, luego en el pasto natural y finalmente en la arena, cabe destacar, que el tipo de

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

calzado en las superficies sintéticas o naturales, juega un papel importante a la hora de prevenir o no las lesiones.

MÉTODO

En el trabajo se empleó el método PRISMA de revisión sistemática la cual comprende un procedimiento que implica explorar, localizar y valorar metódicamente varias investigaciones las cuales comparten un objetivo afín (Pérez, 2012). El método PRISMA implica la búsqueda exhaustiva de artículos vinculados a la temática sobre las “Causas y consecuencias de lesiones frecuentes en la práctica deportiva en superficies sintéticas” desde el año 2015 al 2021. La aplicación de este método comprende los siguientes aspectos: Búsqueda en bases de datos de artículos indexados en base a palabras clave, definición de los criterios para la inserción y supresión de publicaciones, selección de los trabajos a analizar, resultados expuestos a través de la síntesis descriptiva de los artículos, discusión y conclusiones (Erazo, 2021).

Técnicas empleadas para la recolección de datos

Para la recopilación de datos se procedió a la búsqueda a través del internet de artículos indexados sobre el tema de investigación. Se inició la búsqueda, en diversas fuentes de datos, empleando palabras clave. Para la búsqueda se aplicaron filtros por períodos que van desde el 2015 al 2020. La búsqueda se realizó entre el 30 de noviembre al 07 de diciembre de 2021. Luego de indagar entre diferentes palabras frases clave, las palabras clave empleadas para el desarrollo de la búsqueda en español y en inglés fueron: "lesiones deportivas" and "superficies sintéticas".

Para el procesamiento de los datos, se empleó una matriz de Excel en el que se identificaron el idioma, autores, año, revista, resumen de cada artículo, así como los criterios de selección con los cuales cumple el artículo, para seguidamente generar las síntesis descriptivas respectivas (Erazo y Narváez, 2020).

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Población y muestra

Para la definición de la población se tuvieron en cuenta todos los artículos que mencionan las causas, riesgos, determinantes y las consecuencias de las lesiones deportivas, de allí, se extrajo una muestra intencional basada en criterios. Para la elección de la muestra intencional, se definieron los sucesivos criterios de selección de los artículos para la revisión sistemática:

Criterios básicos:

- a) Artículos publicados en español y en inglés.
- b) Artículos originales y completos.
- c) Artículos que mencionen las causas y consecuencias de las lesiones deportivas.
- d) Artículos que mencionen las instalaciones, superficies, pavimentos, césped, de tipo sintético o artificial.
- e) Artículos que reflejen investigaciones empíricas, revisiones sistemáticas e históricas.
- f) Artículos que reflejen la relación entre las variables lesiones deportivas y las superficies sintéticas (este fue el criterio de mayor peso).

Criterios de inclusión:

- a) Se incluyen artículos que refieran a cualquier tipo de deporte.
- b) Se incluyen artículos que reflejen resultados sin distinción entre sexos.
- c) Se incluyen artículos con resultados de cualquier edad.
- d) Se incluyen publicaciones que tengan en cuenta si son deportistas de alto desempeño o no.

Criterios de exclusión:

- a) Se excluyen artículos que sólo muestren resultados de lesiones deportivas sin estar vinculados a las superficies sintéticas o artificiales.

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

La decisión sobre los criterios de selección de los artículos potenciales y la validación se fue consultada entre los investigadores vinculados al tema y durante el proceso cuando se presentaron dificultades en la observancia de algunos de los criterios, se procedió a discutir y tomar decisiones de manera acordada.

RESULTADOS

En esta parte se muestran los resultados de la indagación en plataformas de reseñas de artículos indexados en base a palabras clave, teniendo en consideración los criterios de inserción y supresión de publicaciones, así mismo, los artículos seleccionados e incluidos en la matriz, y los resultados mostrados por medio de la estadística descriptiva.

Búsqueda en las bases de datos y selección de estudios

Se encontraron en las plataformas de reseñas revisadas como Google Académico, Redalyc y PubMed un total de 449 artículos científicos, que vinculan las lesiones deportivas en superficies sintéticas. Para la exploración en todas las plataformas de reseñas de investigaciones se empleó el filtro del período 2015-2021, así mismo se emplearon las palabras clave y buscadores booleanos de la siguiente forma: lesiones deportivas and superficies sintéticas.

Se inició con la búsqueda en Google Académico, para la palabra clave “lesiones deportivas” y el filtro 2015-2021, encontrándose 15.400 resultados, asimismo se indagó “causas de lesiones deportivas” arrojando 15.900 artículos y “causas y consecuencias de lesiones deportivas” trayendo 15.800 resultados. Luego se exploró por “causas y consecuencias, y lesiones deportivas y espacios sintéticos” lo cual arrojó 6.940 resultados. Toda esta búsqueda se realizó de manera exploratoria, sin embargo, no fue provechosa ya que recoge muchas tesis u otro tipo de publicaciones no indexadas.

Para mejorar la búsqueda y en vista que el término más empleado en los trabajos de investigación fue el de “superficies sintéticas”, se decidió realizar la búsqueda de esta

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

manera: "lesiones deportivas" and "superficies sintéticas", obteniendo finalmente 7 resultados de los cuales se excluyeron 5 por ser otro tipo de publicaciones diferentes a artículos científicos, quedando sólo 2 publicaciones por considerar.

La búsqueda en la base de datos Redalyc, se realizó por palabras o conjunto de palabras clave, empleando el operador booleano "and" y el filtro de período 2015-2021. Para la búsqueda se combinaron "causas y consecuencias and lesiones deportivas and espacios sintéticos" arrojando 184.959 artículos. Debido a la cantidad no manejable se precedió a otras combinaciones "lesiones deportivas" and "espacios sintéticos", "lesiones deportivas" and "espacios artificiales", "lesiones deportivas" and "canchas sintéticas" en todos los casos arrojaron 99.664 artículos. Se observó que la búsqueda de esta manera, incluía sobre todo el término de "lesiones deportivas" sin su necesaria vinculación a las palabras clave: "espacios sintéticos", "espacios artificiales" o "canchas sintéticas", por lo tanto se intentó otra forma de búsqueda.

Se colocaron las palabras "espacios sintéticos", se encontraron 17 artículos los cuáles ninguno estaba vinculado a la práctica deportiva, por lo tanto, se descartó este tipo de búsqueda. Se observó que aparecían con constancia los términos como "superficies sintéticas", "superficies de juego", se aplicó el filtro del período desde 2015 al 2021 y se buscó "lesiones deportivas" and "superficies sintéticas" y se localizaron 173 artículos. El hallazgo de la palabra clave "superficie sintética" llegó a modificar el título que inicialmente consideraba la palabra clave "espacio sintético", sin embargo, en esta investigación se asumirán como sinónimos.

La búsqueda de esta manera aún reflejaba muchos artículos por examinar, de modo que se revisó una muestra para constatar que los 173 artículos efectivamente incluyeran los términos clave. Los resultados de esta exploración arrojaron que la mayoría de los artículos incluía sólo "lesiones deportivas" sin su necesaria vinculación con las superficies deportivas, por lo tanto, se decidió eliminar este tipo de búsqueda y buscar sólo con las palabras clave "superficies sintéticas" y "superficie de juego" y de ahí leer

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

los títulos vinculados a las lesiones deportivas. Estos fueron los resultados: Términos de búsqueda “superficies sintéticas” con 14 artículos, Otro término de búsqueda fue el de “superficie de juego”, se encontraron 20 artículos. El total de los artículos de Redalyc para la búsqueda sistemática serían 34 publicaciones.

Ahora bien, de acuerdo con la experiencia previa se pasó a buscar en la base de datos PubMed, en español y en inglés, los resultados arrojaron la búsqueda por palabras clave “synthetic surfaces” 14.447 resultados con filtro de 2015-2022, “synthetic surfaces and injuries” 254 resultados con filtro de 2015-2021. Se añadieron unas 5 publicaciones más provenientes de artículos similares o citados por, dentro de la base PubMed, para un total de 259. En base a esta primera búsqueda se determinaron para incluir en la revisión sistemática 2 artículos de Google Académico, 34 artículos de Redalyc y 259 de PubMed para un total de 295 artículos a revisar de manera sistemática (ver figura 1).

Para el primer cribado de las 295 publicaciones, en cuanto a la base de datos Pubmed, se observó 1 artículo duplicado por lo cual fue excluido y se revisaron los 295 títulos con mayor detenimiento y la relación entre las variables, de modo que se excluyeron artículos por no presentar todos los criterios de elegibilidad. De esta revisión se excluyeron 264 artículos por lo tanto se seleccionaron 31 artículos que vinculan las lesiones deportivas con las superficies sintéticas.

Una revisión más rigurosa de las publicaciones visto el resumen, trajo como resultado la exclusión de 2 artículos, al revisar los siguientes artículos se pudo constatar que muchos estaban incompletos por lo tanto no permitía su mayor revisión, de esta revisión se excluyeron 10 artículos, mientras que al revisar artículos completos, se pudo identificar que presentaban relación sólo entre dos variables pero los resultados solo describían si ocurría o no la lesión en superficies sintéticas, pero no exponían las causas de las lesiones en superficies sintéticas, por lo tanto, se excluyeron 12 artículo completos. Todo este proceso de exclusión condujo a seleccionar solo 7 artículos que finalmente cumplían

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

con los criterios de elegibilidad y que pasarían a la siguiente fase de caracterizar las publicaciones de manera más detallada (ver cuadro 1 y 2).

PRISMA 2009 Diagrama de Flujo (Spanish version - versión española)

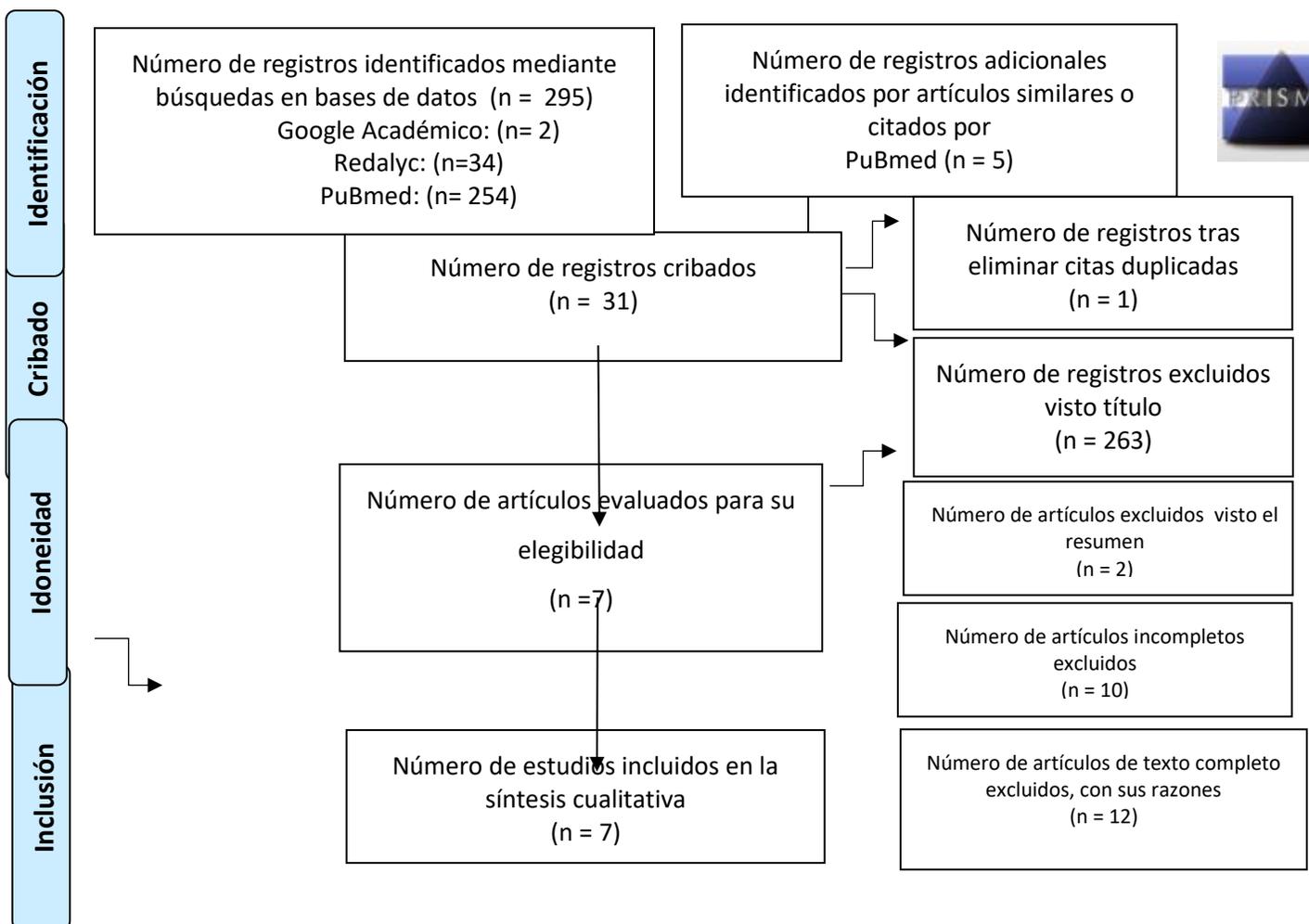


Figura 1: Criterios de selección e inclusión de artículos.

Fuente: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097.

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Selección de estudios

Cuadro 1.

Matriz de registro de artículos.

NO.	Base de datos	Autor/Autores	Año	Título	Revista
1	PuBmed	Frías Bocanegra, José Fong, Daniel	2021	Playing surface traction influences movement strategies during a sidestep cutting task in futsal: implications for ankle performance and sprain injury risk	Sports Biomech.
2	PuBmed	Lanzetti RM, Lupariello D, Venditto T, Rota P, Guzzini M, Vadalà A, Rota A, Ferretti A.	2017	The influence of playing surface on injury risk in italian elite rugby players.	Muscles Ligaments Tendons J.
3	PuBmed	Williams S, Trewartha G, Kemp SP, Michell R, Stokes KA.	2016	The influence of an artificial playing surface on injury risk and perceptions of muscle soreness in elite Rugby Union.	Scand J Med Sci Sports.
4	PuBmed	Jastifer JR, McNitt AS, Mack CD, Kent RW, McCullough KA, Coughlin MJ, Anderson RB.	2019	Synthetic Turf: History, Design, Maintenance, and Athlete Safety.	Sports Health.
5	PuBmed	Mack CD, Hershman EB, Anderson RB, Coughlin MJ, McNitt AS, Sendor RR, Kent RW.	2019	Higher Rates of Lower Extremity Injury on Synthetic Turf Compared With Natural Turf Among National Football League Athletes: Epidemiologic Confirmation of a Biomechanical Hypothesis.	Am J Sports Med.
6	PuBmed	Meyers MC.	2019	Incidence, Mechanisms, and Severity of Game-Related High School Football	Orthop J Sports Med.

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

				Injuries Across Artificial Turf Systems of Various Infill Weights.	
7	Redalyc	Ayán Pérez, C; Vicente Vila, P; Sánchez Lastra, MA; Carballo Afonso, R; Varela Martínez, S; Lago Ballesteros, J; Cancela Carral, JM	2017	Lesiones deportivas en baloncesto infantil femenino	Pediatría Atención Primaria, vol. XIX, núm. 76

Fuente: Los autores.

Características de los artículos y su relación con las variables de estudio

Cuadro 2

Características de los artículos

AUTORES	Título	Causas de las lesiones	Consecuencias	Relación entre variables
FRÍAS BOCANEGRA, A, JOSÉ FONG, DANIEL	Playing surface traction influences movement strategies during a sidestep cutting task in futsal: implications for ankle performance and sprain injury risk	Mayor fricción de la superficie sintética.	De la práctica deportiva en espacios sintéticos: Lesión por esguince de tobillo.	A mayor fricción de la superficie sintética mayor riesgo de producirse lesión por esguince de tobillo
LANZETTI RM, LUPARIELLO D, VENDITTO T, ROTA P, GUZZINI M, VADALÀ A, ROTA A,	The influence of playing surface on injury risk in italian elite rugby players.	Lesiones (esguince, distensión, contusión o conmoción cerebral y como contacto y no contacto) son causadas por la práctica deportiva excesiva en superficies sintéticas	----	En los jugadores de rugby italianos de élite, el césped artificial parece ser seguro en lo que respecta a lesiones traumáticas, mientras que parece ser un elemento de peligro de lesiones por uso excesivo.

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

FERRETTI				
A.				
WILLIAMS S, TREWARTH A 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.	Las lesiones por abrasión de la piel -heridas, quemaduras y lesiones cutáneas agudas- se ocasionan por fricción entre los jugadores y las superficies sintéticas	Afectación negativa del desempeño de los jugadores por efecto de una lesión grande en la piel o cuando se incrustan materiales extraños.	Referido a los jugadores de Rubby las lesiones por abrasión son más frecuentes en superficies sintéticas, en las extremidades inferiores se producen traumatismos articulares menores y afecciones neuronales.
JASTIFER JR, MCNITT AS, MACK CD, KENT RW, MCCULLOU GH KA, COUGHLIN MJ, ANDERSON RB.	Synthetic Turf: History, Design, Maintenance, and Athlete Safety.	Las lesiones no musculoesqueléticas, heridas en la cabeza, infecciones en la piel, pueden producirse por tropiezos o atrapamientos debido a las uniones de la superficie sintética, almohadillas, costuras del césped o incrustaciones, uniones, falta de mantenimiento, el relleno puede adherirse a la ropa el equipo de los jugadores, reducción del grosor del relleno, aumento de la dureza de la superficie, la tracción o ambos, temperatura de la superficie.	De la práctica deportiva en espacios sintéticos: Riesgo carcinogénico	En los jugadores de futbol y futbol americano sobre todo, las lesiones pueden producirse por los elementos de diseño, componentes y constitución de la superficie sintética y su falta de mantenimiento.
MACK CD, HERSHMAN EB, ANDERSON RB, COUGHLIN MJ, MCNITT AS,	Higher Rates of Lower Extremity Injury on Synthetic Turf Compared With Natural Turf Among National Football League Athletes: Epidemiologic	Las lesiones de las extremidades inferiores son causadas por un mecanismo de torsión o cizallamiento entre la carga desde el césped a través del zapato. La dureza de la superficie el día del juego también contribuye a la lesión.	Una lesión afecta el regreso de un deportista al juego, incluidos los horarios del equipo y la	La superficie del campo tiene un efecto causal sobre la lesión, relacionado con la falta de liberación entre el zapato del jugador y una superficie de césped sintético, lo que

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

SENDOR Confirmation of a habilidad del implica que la selección
 RR, KENT Biomechanical jugador. de calzado es
 RW. Hypothesis. fundamental para la
 mitigación de heridas,
 especialmente en
 espacios sintéticos.

Fuente: Los autores.

Cuadro 2.
 Características de los artículos

AUTORES	Título	Causas de las lesiones	Consecuencias	Relación entre variables
MEYERS MC.	Incidence, Mechanisms, and Severity of Game-Related High School Football Injuries Across Artificial Turf Systems of Various Infill Weights.	Las causas de lesiones en superficies sintéticas son únicas.	Traumas psicológicos y contratiempos en el entrenamiento después de una lesión importante.	Todas las superficies sintéticas de relleno de peso, desde un punto de vista estadístico y clínico, exhibieron causas de lesiones únicas que deben abordarse para reducir la cantidad de lesiones relacionadas con el fútbol en la escuela secundaria.
AYÁN PÉREZ, C; VICENTE VILA, P; SÁNCHEZ LASTRA, MA; CARBALLO AFONSO, R; VARELA MARTÍNEZ, S; LAGO BALLESTEROS, J; CANCELA CARRAL, JM	Lesiones deportivas en baloncesto infantil femenino	Las lesiones en superficies sintéticas son menor que en otros pavimentos, ya que estas superficies ayudan a dispersar y sorber la energía del golpe que se produce entre las deportistas y el suelo.	Baja deportiva aproximadamente por 2 días y medio por como consecuencia de las lesiones sufridas por las deportistas.	Menos peligro de golpe cuando la actividad deportiva del baloncesto se ejecutó en superficies sintéticas o parque en relación a otros pavimentos deportivos.

Fuente: Los autores.

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Análisis global de los estudios

Para dar respuesta a la interrogante: ¿cuáles son las causas y consecuencias de lesiones frecuentes en la práctica deportiva en superficies sintéticas? Los artículos en revisión proporcionan algunos resultados producto de la investigación.

Entre las causas de las lesiones deportivas en superficies sintéticas destacan:

a) Las relacionadas con la fricción entre los jugadores y las superficies sintéticas, lo que ocasiona lesiones por abrasión de la piel heridas, quemaduras y lesiones cutáneas agudas (Frias Bocanegra & Fong, 2021) (Williams, Trewartha, Kemp, Michell, & Stokes, 2016).

b) Las que involucran las superficies, la carga o energía. Mack et al. (2019) quienes afirman que las lesiones de las extremidades inferiores son causadas por un mecanismo de torsión o cizallamiento entre la carga desde el césped a través del zapato usado por los jugadores. Sin embargo, Ayán y otros (2017) comentan que las lesiones en superficies sintéticas son menores que en otros pavimentos, ya que estas superficies ayudan a dispersar y sorber la energía causada por el golpe que se genera entre las deportistas y la superficie del suelo, al menos en el caso del baloncesto.

c) Las relacionadas con el tiempo de juego o exposición a las superficies sintéticas. En este caso Lanzetti et al. (2017) comentan que la excesiva práctica deportiva en las superficies sintéticas, genera mayor tiempo de exposición y por lo tanto mayor probabilidad de lesiones como: esguince, distensión, contusión o conmoción cerebral, tanto en deportes de contacto y otros

d) Las relacionadas con el diseño, la forma como está construida o constituida la superficie sintética. En este sentido Jastifer et al. (2019) afirman que la conformación de la superficie puede ocasionar tropiezos o atrapamientos de los jugadores, debido a las uniones de la superficie sintética, otros estudios

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

destacan que las almohadillas, costuras del césped o incrustaciones, la forma de las uniones, generan obstáculos que conducen a lesiones, sobre todo en las superficies de primera y segunda generación, disminuyendo esta problemática en las superficies sintéticas de tercera generación. Así mismo, la dureza de la superficie el día del juego también contribuye a la lesión. (Mack, y otros, 2019). El tipo de relleno que se emplee, también es fundamental, se ha demostrado que un relleno más delgado es más propenso a producir lesiones que un relleno más grueso, otros aspectos como accidentes al adherirse a la ropa el equipo de los jugadores en la superficie, temperatura de la superficie, constituyen elementos de inseguridad que aumentan la posibilidad de las lesiones. (Jastifer, y otros, 2019). Cabe destacar que las superficies de primera generación eran delgadas y pequeñas en las cuales las uniones generaban tropiezos o atrapamientos, las superficies tercera generación son más aplanadas, sin embargo, el método utilizado para unir costuras y para instalar logotipos, hace que la superficie tenga un espesor variable eso influye en la variación de la planicidad de la alfombra (Jastifer, y otros, 2019), todos estos aspectos deben considerarse para el tema del diseño y constitución de la superficie sintética.

e) Las relacionadas a la falta de mantenimiento de las superficies de juego. Referido a este tema Jastifer y otros (2019) mencionan que comúnmente se piensa que las superficies sintéticas no requieren mantenimiento o requieren menos mantenimiento que las superficies naturales, o cual es un pensamiento erróneo, ya que definitivamente este tipo de superficies requiere un mantenimiento regular especificado por el fabricante. Por ejemplo con respecto al relleno, es imprescindible, en la mayoría de los sistemas de relleno de tercera generación, el reemplazo periódico del relleno disipado, ya que con el tiempo el grosor del relleno tiende a disminuir y como consecuencia de ello resulta en un

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

mayor riesgo de lesión debido al incremento de la dureza de la superficie, la tracción o ambos (Jastifer, y otros, 2019).

f) Causas únicas en las que se combinan múltiples factores de riesgo. En otros estudios se destaca que las causas de las lesiones en superficies sintéticas son únicas, ya que se combinan muchos factores de riesgo como el género, la edad y la particularidad deportiva unido a la constitución de la superficie y aspectos de mantenimiento, le otorgan un carácter único causal en cada caso de lesión (Meyers, 2019)

Las lesiones identificadas por lo regular son no musculoesqueléticas, cómo heridas en la cabeza, lesiones por abrasión de la piel como heridas, quemaduras y lesiones cutáneas agudas, infecciones en la piel, así como riesgo carcinogénico (Jastifer, y otros, 2019). Otras lesiones como esguince, distensión, contusión o conmoción cerebral por contacto o sin contacto Las lesiones de las extremidades inferiores como torsión del tobillo o cizallamiento (Mack, y otros, 2019). El tipo de lesiones depende mucho del deporte practicado y el tipo de acción que se genere con la superficie. En el caso del baloncesto las lesiones más comunes que involucran la interacción con la superficie son las torceduras, las contusiones de los músculos, los tendones o los huesos (Ayán, y otros, 2017).

Entre las consecuencias de las lesiones por la práctica deportiva en espacios sintéticos, destacan: las referidas al jugador y a la organización deportiva. En cuanto a las referidas al jugador se tienen la afectación de la salud y traumas psicológicos, así como problemas familiares tras la carencia de independencia del jugador, la afectación de la salud en partes del cuerpo y riesgo carcinogénico. En referencia a la organización del equipo, afectación negativa del desempeño de los jugadores, las consecuencias de una lesión afecta el regreso de un deportista al juego, incluidos los horarios del equipo y la habilidad del jugador, contratiempos en el entrenamiento después de una lesión importante, varios días de baja deportiva (Jastifer, y otros, 2019) (Mack, y otros, 2019) (Meyers, 2019)

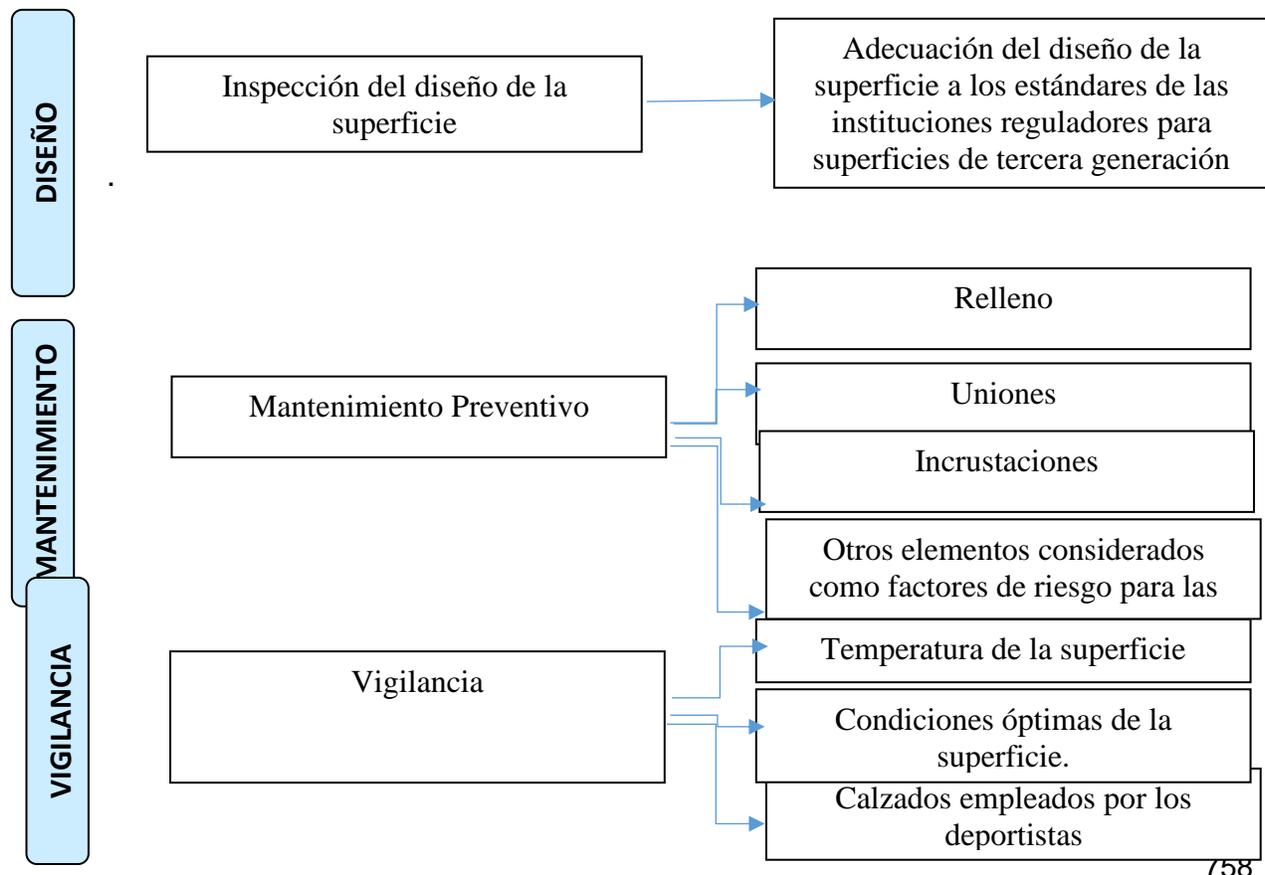
Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

(Williams, Trewartha, Kemp, Michell, & Stokes, 2016) (Lanzetti, y otros, 2017) (Ayán, y otros, 2017) (Frias Bocanegra & Fong, 2021).

PROPUESTA

Los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica y la determinación de las causas de las lesiones más frecuentes conducen a proponer programas de mantenimiento preventivo de las superficies sintéticas y campañas para la concienciación de los jugadores, el empleo de zapatillas adecuadas, correcta utilización de instrumentos y sobre todo modificaciones en la práctica deportiva para evitar lesiones.

PROGRAMA PREVENTIVO “MENOS LESIONES MÁS JUGADORES”



Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

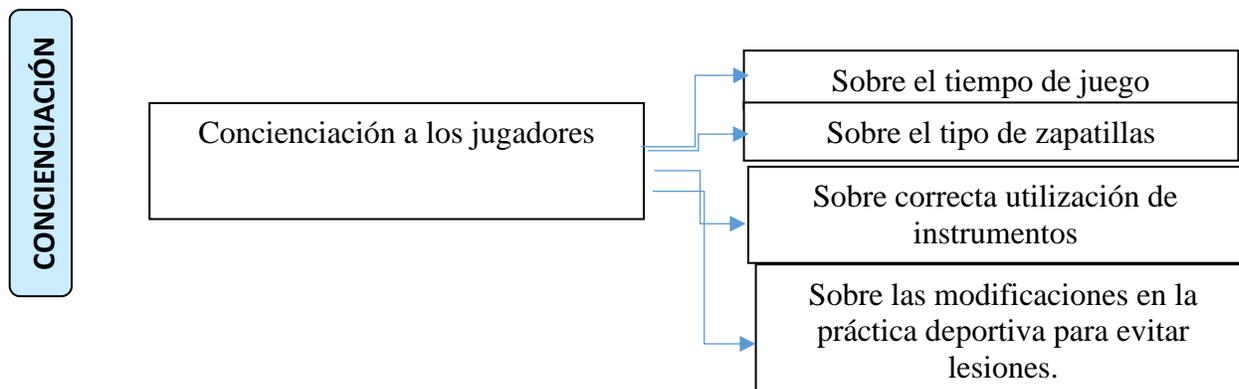


Figura 2. Propuesta.
Fuente: Los autores.

CONCLUSIONES

Desde la implantación de las superficies sintéticas en espacios deportivos tanto entrenadores como deportistas se han preocupado por las tasas de lesiones ocurridas en este tipo de espacio deportivo. No obstante, las superficies sintéticas han evolucionado y mejorado las condiciones de diseño, la conformación de los materiales, el mantenimiento, entre algunos de los aspectos importantes.

Muchas de las causas de las lesiones en superficies artificiales se han atribuido a la fricción entre los jugadores y el césped, o las condiciones de la superficie lo que hace que se produzcan accidentes, algunos estudios comentan que las temperaturas alcanzadas por las superficies sintéticas ocasionan lesiones en la piel, otros afirman que la carga o las fuerzas que ejercen los jugadores con la superficie o los niveles de torsión son potencialmente más perjudiciales en superficies sintéticas, no obstante, las investigaciones en ese último punto no son concluyentes.

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

La idea es mejorar las condiciones de espacios o superficies sintéticos y por supuesto que los jugadores sean más conscientes de los factores de riesgo y tomen las decisiones acertadas para mayor compromiso con la salud y con el deporte de manera profesional. Finalmente, para cerrar se afirma que las causas y consecuencias de las lesiones como producto de la práctica deportiva en superficies sintéticas aún está por desarrollarse, ya que existen pocos estudios que vinculan estas variables entre sí, y los estudios consultados muestran parte de la problemática, sin embargo, se requiere de mayor data empírica que profundice en el tema, lo que puede ser un buen objeto de estudio para futuras investigaciones experimentales.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca; por todo el apoyo brindado en la motivación y desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Álvarez Díaz, P. (2015). Utilidad de la tensiomiografía en el estudio de la función neuromuscular del futbolista varón. Tesis doctoral., Universitat Autònoma de Barcelona., Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina., Barcelona. Recuperado de <https://www.tdx.cat/handle/10803/378658>
- Ayán, C. V., Sánchez, M., Carballo, R., Varela, S., Lago, J., & Cancela, J. (2017). Lesiones deportivas en baloncesto infantil femenino. *Pediatría Atención Primaria*, XIX(76), 355-361. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=366654813008>
- Bruno, B., Marangoni, A., Partezani, C., Kawamura, M., Lazzaretti, T., & Hernandez, A. (2014). Epidemiology of sports injuries on collegiate athletes at a single center. *Acta Ortopédica Brasileira*, 22(6). <https://doi.org/10.1590/1413-78522014220601007>

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Buceta, J. (1996). *Psicología y lesiones deportivas*. Madrid: Dykinson.

Calloway, S., Hardin, D., Crawford, M., Hardin, M., Lawrence, L., Giza, E., . . . William, B. (2019). Vigilancia de lesiones en Major League Soccer: una comparación de 4 años de lesiones en césped natural versus campo de césped artificial. *Medicina Deportiva*.

Cebrián, L., & Guerra, N. (2019). El proceso de recuperación de las lesiones deportivas en el beisbol. Un abordaje teórico. (R. d. Granma., Ed.) *Revista científica Olimpia*. , 16(56), 97-108. Recuperado de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/908/1712>

Drakos, M., Taylor, S., Fabricant, P., & Haleem, A. (2013). Superficies de juego sintéticas y salud del deportista. *Revista de la Academia Estadounidense de Cirujanos Ortopédicos*.

Erazo Álvarez, J. C. (2021). Capital intelectual y gestión de innovación: Pequeñas y medianas empresas de cuero y calzado en Tungurahua–Ecuador. *Revista De Ciencias Sociales*, 27, 230-245. Recuperado a partir de <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/racs/article/view/37004>

Erazo, J. y Narváez, C. Medición y gestión del capital intelectual en la industria del cuero - calzado en Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5 (9), 437-467. Recuperado a partir de <https://www.fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/622>

Escorcía Gómez, D. C. (2015). *Perfil epidemiológico de lesiones deportivas en la Universidad Nacional: una perspectiva desde el modelo multinivel de los determinantes en salud*. Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física., Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina., Departamento del Movimiento Corporal Humano., Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56055>

Frias Bocanegra, J. M., & Fong, D. (2021). Playing surface traction influences movement strategies during a sidestep cutting task in futsal: implications for ankle performance and sprain injury risk. *Sports biomechanics*, 1–11. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1980606>

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

- Fuller , C., Clarke , L., & Molloy, M. (2010). Riesgo de lesión asociado con el rugby jugado en césped artificial. 563 - 570.
- Jastifer, J., McNitt, A., Mack, C., Kent, R., McCullough, K., Coughlin, M., & Anderson, R. (2019). Synthetic Turf: History, Design, Maintenance, and Athlete Safety. *Sports Health.*, 11(1), 84-90. doi:[10.1177/1941738118793378](https://doi.org/10.1177/1941738118793378).
- Lanzetti, R., Lupariello, D., Venditto, T., Rota, P., Guzzini, M., Vadalà, A., . . . Ferretti, A. (2017). The influence of playing surface on injury risk in italian elite rugby players. *Muscles Ligaments Tendons J.*, 7(1), 180-185. doi:[10.11138/mltj/2017.7.1.180](https://doi.org/10.11138/mltj/2017.7.1.180).
- Mack, C., Hershman, E., Anderson, R., Coughlin, M., McNitt, A., Sendor, R., & Kent, R. (2019). Higher Rates of Lower Extremity Injury on Synthetic Turf Compared With Natural Turf Among National Football League Athletes: Epidemiologic Confirmation of a Biomechanical Hypothesis. . *Am J Sports Med.*, 47(1), 189-196. doi:[10.1177/0363546518808499](https://doi.org/10.1177/0363546518808499)
- Meyers, M. (2019). Incidence, Mechanisms, and Severity of Game-Related High School Football Injuries Across Artificial Turf Systems of Various Infill Weights. *Orthop J Sports Med.*, 7(3). doi:[10.1177/2325967119832878](https://doi.org/10.1177/2325967119832878).
- Moreno Núñez, K. A. (2016). *Factores de riesgo de lesiones en deportistas de fútbol de fin de semana en la liga barrial "Quitus Colonial" en hombres de 18 a 40 años de edad durante el periodo de septiembre del 2015 a enero del 2016*. Trabajo teórico de titulación previo a la obtención de la Licenciatura en Terapia Física., Universidad Central del Ecuador. Facultad de ciencias de la discapacidad, atención prehospitalaria y desastres carrera de terapia física., Quito. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11610>
- Ortíz, D., & Coca, J. (2016). *El cesped sintético como aternativa de negocio en Guayaquil*. Guayaquil., Ecuador: Compas. Grupo de capacitación e investigación pedagógica. Recuperado de <https://n9.cl/0th4o>
- Osorio, J., Clavijo, M., Arango, E., Patiño, S., & Gallego, I. (2007). Lesiones deportivas. *IATREIA* , 20(2), 167-177. Recuperado de <https://n9.cl/kly9a>

Manuel Pedro Maza-Camas; Raúl Fernando Moscoso-García

Pérez Soriano, P., & Llana Belloch, S. (2015). *Biomecánica básica. Aplicada a la actividad física y el deporte*. España: Paidotribo. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=564214>

Pérez, C. (2012). Las revisiones sistemáticas: declaración PRISMA. *Revista Especializada de Nutrición Comunitaria*, 18(1), 57-58. Recuperado de <https://n9.cl/ck2iq>

Pérez, D., Estupiñan, G., & López, B. (2018). Análisis de la velocidad y aceleración del patrón de carrera sobre superficie artificial y natural en los niños pertenecientes a la selección de Fútbol infantil de Santander. *Pregrado Cultura Física, Deporte y Recreación*. Recuperado de <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/12608>

Rubio, S., & Chamorro, M. (2000). Lesiones en el deporte. *Arbor*, 165(650), 203-224. Recuperado de <https://n9.cl/hq27u>

Sanchís Almenara, M. (2015). *Contribución a la regulación técnica de los pavimentos de hierba artificial para la práctica del pádel a través de una investigación prenormativa*. Tesis doctoral., Universitat Politècnica de València. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/59247>

Williams, J., Akogyrem, E., & Williams, J. (2013). A Meta-Analysis of Soccer Injuries on Artificial Turf and Natural Grass. *Journal of Sports Medicine*, 6. Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/jsm/2013/380523/>

Williams, S., Trewartha, G., Kemp, S., Michell, R., & Stokes, K. (2016). The influence of an artificial playing surface on injury risk and perceptions of muscle soreness in elite Rugby Union. *Scand J Med Sci Sports.*, 26(1), 101-8. doi: [10.1111/sms.12402](https://doi.org/10.1111/sms.12402).