

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



PROYECTO A ESTUDIO: RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO Y LESIONES EN BALONCESTO.

AUTOR: PEDRO NOJA RAMÍREZ

TUTOR: RAÚL BLÁZQUEZ VIUDAS

DEPARTAMENTO Y ÁREA: Departamento de Ciencias de Comportamiento y Salud. Enfermería.

Curso académico 2024-2025

Convocatoria JUNIO 2025

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	12
4. MATERIALES Y MÉTODOS	12
4.1. Diseño y tipo de estudio.....	12
4.2. Sujetos de estudio.....	13
4.3. Procedimiento de selección.....	13
4.4. Enmascaramiento.....	14
4.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	15
4.6. Análisis estadístico.....	16
4.7. Recogida de datos.....	17
4.8. Limitaciones.....	22
5. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO	23
6. DISCUSIÓN.....	24
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS.....	29

ÍNDICE DE IMÁGENES Y TABLAS

Imagen 1. Diagrama sobre los factores extrínsecos que condicionan lesiones.

Elaboración propia. (Fuentes: 1)

Imagen 2. Anatomía de una zapatilla de baloncesto. Elaboración Propia. (Fuente:

<https://about.nike.com/es-419/stories/the-10-greatest-sports-moments-powered-by-nike-air>)

Imagen 3. Medición de la altura del collarín con cinta métrica. Elaboración Propia.

Imagen 4. Medición de la dorsiflexión de la articulación tibioperoneoastragalina con goniómetro. Elaboración Propia.

Imagen 5. Medición de la plantaflexión de la articulación tibioperoneoastragalina con goniómetro. Elaboración Propia.

Imagen 6. Medición de la inversión de la articulación subastragalina con goniómetro. Elaboración Propia.

Imagen 7. Medición de la eversión de la articulación subastragalina con goniómetro. Elaboración Propia.

Tabla 1. Incidencia de lesiones según tipo de lesión. Elaboración propia. (Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5)

Tabla 2. Cronograma del estudio. Elaboración propia.

RESUMEN

La propuesta de estudio que se presenta aquí tiene como objetivo principal investigar la posible conexión entre el diseño del calzado deportivo, específicamente la altura del collarín, y la aparición de lesiones en jugadores de baloncesto. Este trabajo surge a raíz de la alta incidencia de lesiones en el miembro inferior en este deporte, sobre todo en la articulación del tobillo, y de la hipótesis de que el tipo de calzado podría funcionar como un factor protector o, por el contrario, aumentar el riesgo de lesiones.

Para llevar a cabo este análisis, se plantea un diseño observacional de tipo transversal, con una muestra de jugadores federados. La recolección de datos incluirá una entrevista clínica, una evaluación podológica basada en mediciones articulares con un goniómetro, y un análisis estructural del calzado que los jugadores utilizan habitualmente. Se compararán dos grupos: aquellos que usan calzado de collarín alto y aquellos que optan por calzado de collarín bajo.

Las variables recopiladas permitirán realizar análisis estadísticos como la prueba de Chi-cuadrado y la regresión logística binaria, con el objetivo de identificar posibles asociaciones entre la altura del collarín, la movilidad del tobillo y la incidencia de lesiones. Aunque al ser una propuesta transversal no se pueden establecer relaciones causales, se considera que los resultados podrían ofrecer información valiosa para la prevención de lesiones desde la perspectiva de la podología deportiva y servir como base para futuras investigaciones con un seguimiento longitudinal.

Palabras clave: baloncesto, calzado deportivo, tobillo, lesiones deportivas.

ABSTRACT

The research proposal presented here aims to investigate the potential connection between the design of sports footwear—specifically the height of the collar—and the occurrence of injuries in basketball players. This work arises from the high incidence of lower limb injuries in this sport, particularly in the ankle joint, and from the hypothesis that footwear may act either as a protective factor or, conversely, increase the risk of injury.

To conduct this analysis, a cross-sectional observational design is proposed, involving a sample of federated players. Data collection will include a clinical interview, a podiatric evaluation based on joint mobility measurements using a goniometer, and a structural analysis of the footwear habitually used by the players. Two groups will be compared: those who wear high-collar footwear and those who choose low-collar footwear.

The variables collected will allow for statistical analyses such as the Chi-square test and binary logistic regression, with the aim of identifying possible associations between collar height, ankle mobility, and injury incidence. Although causal relationships cannot be established due to the cross-sectional nature of the proposal, the results are expected to provide valuable information for injury prevention from a sports podiatry perspective and to serve as a foundation for future longitudinal research.

Keywords: basketball, footwear, ankle joint, athletic injuries.

1. INTRODUCCIÓN

El baloncesto es un deporte muy complejo y dinámico que incluye movimientos rápidos y exigentes como saltos, aceleración y cambios repentinos de dirección, donde las lesiones en los miembros inferiores representan una de las problemáticas más frecuentes en este ámbito deportivo. Este deporte al combinar movimientos explosivos, cambios de dirección rápidos y aterrizajes de gran impacto, aumenta la probabilidad de lesiones musculoesqueléticas (1, 2, 3, 4, 5, 6). Estudios previos han identificado que los esguinces de tobillo, lesiones en el ligamento cruzado anterior (LCA) y fracturas por estrés son algunas de las afecciones más comunes entre los deportistas que practican esta disciplina (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). Factores como la biomecánica del movimiento, la técnica de ejecución de diferentes movimientos y la exposición a cargas repetitivas han sido ampliamente estudiados como determinantes de estas lesiones (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9). Se ha puesto especial atención en la influencia de los factores externos en la incidencia y recurrencia de lesiones previas, destacándose el calzado deportivo y la altura de collarín del calzado, para comprobar su eficacia como factor para prevenir lesiones a nivel de la articulación del tobillo en las diferentes configuraciones del calzado (6, 7, 8, 10, 11, 12).

1.1. Incidencia y Frecuencia de Lesiones en Baloncesto.

La frecuencia de lesiones en baloncesto varía según diferentes estudios epidemiológicos, pero en general, se reconoce que las lesiones en los miembros inferiores representan más del 50% de las lesiones totales en este deporte (1, 2, 3, 4, 5). Las lesiones más frecuentes son los esguinces a nivel de la articulación del tobillo, esto también es debido a la alta tasa de recurrencias que se pueden deber a una inestabilidad crónica, las fracturas son las siguientes en frecuencia; siendo igual entre hombres y mujeres (1, 2, 3, 4, 5, 9). La

siguiente tabla (Tabla 1) muestra la incidencia de las lesiones más comunes en jugadores de baloncesto:

Localización	Incidencia (%)	Posición más afectada	Causas/Mecanismos clave
Tobillo (Ankle)	- 13.2% (esguinces laterales) - 26.9% (lesiones agudas)	—	Esguinces por cambios de dirección, aterrizajes
Rodilla (Knee)			
- <i>General</i>	- 11.9% (inflamación patelofemoral) - 15.7% (lesiones totales)	Centers (26%)	Sobrecarga, impactos repetidos
- ACL	- 22.1% (en jugadores masculinos)	Guards	Movimientos de pivote, saltos con valgo
- Menisco	- 89.7% (lateral) - 40.3% (medial)	—	Torsión, carga excesiva
Aductores	- 18.5% (reincidencia) - 49% en guards	Guards	Aceleraciones, cambios de dirección
Espalda baja (Lumbar)	- 7.9% (distensiones)	Centers	Impactos, saltos repetidos
Tendón de Aquiles	- 70.8% retorno al juego (RTP) tras rotura	—	Movimientos explosivos, fatiga

Tabla 1. Incidencia de lesiones según tipo de lesión. Elaboración propia. (Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5)

Las lesiones deportivas pueden ser causadas por una combinación de factores etiológicos, los cuales se dividen en dos grandes categorías: intrínsecos y extrínsecos.

Los factores intrínsecos corresponden a aquellos que dependen de las características individuales del atleta. Estos incluyen la biomecánica del movimiento, la anatomía del pie y del miembro inferior, la estabilidad articular, la flexibilidad, la fuerza muscular y el historial de lesiones previas (1, 2, 3, 4, 5, 7, 9). Diferentes estudios han demostrado que las anomalías biomecánicas, como una posición de inversión forzada del tobillo en acciones de alta intensidad o la debilidad en la musculatura estabilizadora del tobillo,

pueden aumentar la predisposición a lesiones de tipo ligamentoso y musculoesquelético (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9). Asimismo, el nivel de condición física del atleta es un determinante clave en la fatiga muscular, lo que puede alterar la técnica y aumentar el riesgo de lesiones durante la actividad deportiva (1).

Por otro lado, los factores extrínsecos están relacionados con elementos externos al cuerpo del deportista. Entre estos, destacan el tipo de superficie de juego, las condiciones ambientales, las cargas de entrenamiento y, especialmente, el calzado deportivo (7). Se ha identificado que la dureza y la tracción de la superficie pueden modificar la cinemática del movimiento, aumentando la carga en las articulaciones del miembro inferior y elevando el riesgo de lesiones por impacto o torsión. Además, el calzado deportivo juega un papel determinante en la estabilidad del pie y la distribución de las fuerzas de impacto, afectando la incidencia de lesiones como esguinces de tobillo, fracturas por estrés y tendinopatías (6, 8, 10, 11, 12, 13).

Comprender la interacción entre estos factores es crucial para desarrollar estrategias efectivas de prevención de lesiones. A continuación, se presenta un diagrama que ilustra los principales factores extrínsecos que influyen en la incidencia de lesiones en el baloncesto. Comprender la interacción entre estos factores es crucial para desarrollar estrategias efectivas de prevención de lesiones.

En la siguiente imagen (Imagen 1) se representan los principales factores externos que afectan la incidencia de lesiones en el baloncesto.

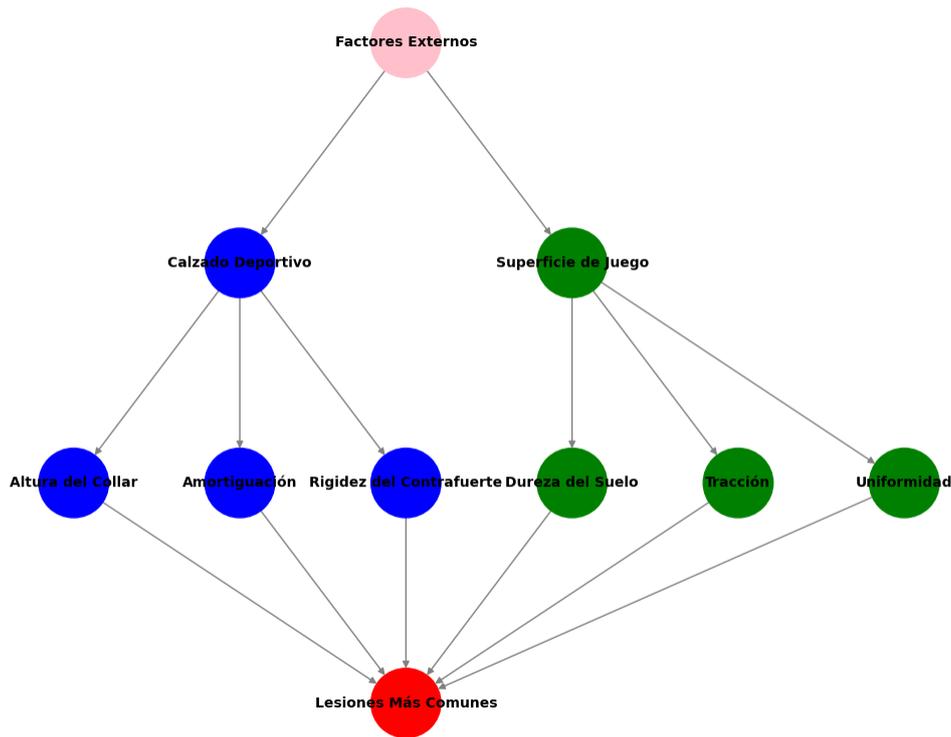


Imagen 1. Diagrama sobre los factores extrínsecos que condicionan lesiones.

Elaboración propia. (Fuentes: 1)

Uno de los aspectos más investigados en la literatura científica es el papel del calzado en la prevención de lesiones en el miembro inferior. Diferentes estudios han demostrado que las características del calzado, como la altura del collarín, la rigidez del contrafuerte, la amortiguación de la mediasuela y la distribución de la presión plantar, pueden influir significativamente en la estabilidad articular, la absorción de impacto y la prevención de movimientos lesivos (6). Otro aspecto relevante es la rigidez del calzado y su efecto sobre la biomecánica del atleta. Se ha evidenciado que una mayor rigidez en el calzado puede mejorar la estabilidad del pie, pero a su vez puede generar un incremento en la carga sobre la tibia y el fémur, predisponiendo a lesiones por sobrecarga (6, 10).

1.2. Características de las zapatillas de baloncesto.

En la imagen (Imagen 2) se observa una zapatilla de baloncesto con collarín bajo, la cual para algunos investigadores no encontraron una gran diferencia con las zapatillas de collarín alto a nivel de prevención de lesiones a nivel de la articulación del tobillo (10, 14). Algo en lo que no difieren la mayoría de los artículos es en que las zapatillas con collarín alto producen una reducción del rango de movilidad de la articulación, tanto en el rango de inversión como los movimientos en el plano sagital (6, 8, 11, 12, 14), algunos asocian esta disminución en el rango de movilidad articular con un descenso en el rendimiento deportivo (6, 9, 11, 14).

Además, se han observado tendencias en las diferentes posiciones tanto en las lesiones que sufren, como en la elección de calzado que realizan en cada posición, encontrando más zapatillas con collarín bajo en los bases y más collarines altos en los pívots (1, 13).



Imagen 2. Anatomía de una zapatilla de baloncesto. Elaboración Propia. (Fuente: <https://about.nike.com/es-419/stories/the-10-greatest-sports-moments-powered-by-nike-air>)

2. JUSTIFICACIÓN

En este sentido, el presente trabajo se propone realizar una comparativa de las lesiones en el pie entre jugadores de baloncesto con altura de collarín alta en las zapatillas de baloncesto y collarín bajo. Se pretende, por un lado, relacionar la incidencia y los tipos de lesiones con la altura del collarín en las zapatillas de baloncesto, como factor extrínseco, comprobando si puede ser mecanismo de lesión y factor de riesgo implicado. La revisión de la literatura científica respalda la hipótesis de que las diferencias en la altura del collarín, junto con diferentes opciones de configuración de las zapatillas de baloncesto se pueden relacionar con las diferentes lesiones que sufren los jugadores de baloncesto.

Finalmente, la relevancia de este estudio radica en su potencial para aportar información crucial que permita optimizar los protocolos de prevención y evaluación en podología deportiva, favoreciendo la elección correcta de las zapatillas de baloncesto para evitar riesgos de lesión, así como prevenir recaídas en lesiones que se hayan sufrido previamente o ayudar en investigaciones futuras en este campo. En consecuencia, se espera que los hallazgos derivados de esta investigación contribuyan no solo a mejorar la calidad de vida, el rendimiento de los deportistas y evitar las lesiones de los mismos, sino también a sentar las bases para futuras líneas de investigación en el ámbito de la prevención de lesiones en el baloncesto y en desarrollo de nuevas tecnologías a nivel de calzado en baloncesto.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Este estudio tiene como objetivo:

1. Analizar la relación entre el calzado deportivo y la incidencia de lesiones en baloncesto.
2. Evaluar cómo las diferentes configuraciones del calzado influyen en la estabilidad articular.
3. Determinar la incidencia de lesiones más comunes en jugadores de baloncesto y su relación con factores externos.
4. Proporcionar recomendaciones para optimizar el diseño del calzado deportivo y estrategias de prevención de lesiones.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Diseño y tipo de estudio.

Se llevará a cabo un estudio experimental transversal descriptivo orientado a la comparación de las patologías podológicas entre jugadores de baloncesto en función de la altura del collarín de las zapatillas de baloncesto y a las diferentes configuraciones que se le pueden realizar a la misma. Se realizarán pruebas de movilidad articular, junto con una exploración a su calzado, realizando mediciones al mismo y realizando una encuesta sobre las lesiones previas sufridas por los jugadores, que permitirán explorar las relaciones existentes entre los grupos evaluados. La selección del periodo se fundamenta en la posibilidad de observar, antes de comenzar la temporada la relación de lesiones con las diferentes configuraciones del calzado deportivo en la temporada anterior, para así prevenir las consecuencias podológicas en los jugadores. El diseño transversal empleado facilitará la recopilación de la información en una o dos sesiones de evaluación, lo que

permite obtener datos comparativos de forma rápida y eficiente, a un coste reducido. La investigación se llevará a cabo siguiendo los principios éticos vigentes para estudios que involucren a personas. Contará con la evolución y aprobación del Comité de Ética de la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la Universidad Miguel Hernández (UMH), para el cual se ha solicitado un código provisional. (Anexo 1).

4.2. Sujetos de estudio.

Se evaluarán jugadores de baloncesto, pertenecientes a equipos que compitieron en distintos niveles, con el objetivo de comparar las patologías podológicas en función de las diferentes configuraciones de calzado que utilizan. La población objeto de estudio será conformada por jugadores seniors (mayores de 18 años) que participen activamente en equipos de la categoría autonómica o en equipos de niveles inferiores. Se distribuirá la muestra en dos grupos: un grupo de jugadores con zapatillas con collarín alto, y un grupo de jugadores con zapatillas de collarín bajo

4.3. Procedimiento de selección.

La selección de la muestra se efectuará mediante el reclutamiento de equipos que manifiesten interés en colaborar con la investigación. La muestra estura constituida por jugadores que cumplan los criterios de inclusión establecidos y que no presenten ninguna de las condiciones de exclusión. El proceso de reclutamiento se iniciará gracias a la ayuda de la Federación de Baloncesto de la Comunidad Valenciana. A dichos equipos se les proporcionara información detallada acerca de los objetivos y procedimientos del estudio, invitándolos a participar de manera voluntaria.

El tamaño de la muestra corresponderá a la disponibilidad de jugadores y del cumplimiento de los criterios preestablecidos, aunque se reconoce que el reclutamiento voluntario puede introducir un sesgo en la selección. Con el objetivo de minimizar este sesgo, se implementa una estrategia de enmascaramiento durante el análisis de datos, en la que cada participante será codificado de manera que la procedencia individual de la información no sea identificable, asegurándose de esta forma la objetividad de los resultados.

4.4. Enmascaramiento.

Para garantizar la seguridad y confidencialidad de la información que será obtenida, se implementan diversas medidas de protección. Se procederá al cifrado de los archivos que contendrán la lista maestra de códigos identificativos mediante el uso de un archivo comprimido (.zip) protegido por contraseña. La contraseña será generada siguiendo criterios de robustez, mediante la combinación de caracteres alfanuméricos y símbolos, con el fin de prevenir accesos no autorizados.

Los archivos cifrados se almacenarán en una carpeta privada en Google Drive, cuyo acceso estará restringido exclusivamente a los examinadores responsables del estudio y al tutor supervisor. El acceso a esta carpeta se realizará a través de cuentas institucionales de la universidad, que cuentan con un sistema de Autenticación de Dos Factores (2FA). De este modo, se garantiza que la información se gestionará de forma segura, minimizando el riesgo de exposición o alteración durante el proceso de análisis.

4.5. Criterios de inclusión y exclusión.

Se establecen criterios de inclusión y exclusión con el propósito de obtener una muestra homogénea y de reducir la influencia de factores de confusión.

Criterios de inclusión:

- Se considerará la participación de jugadores que tuvieran disponibilidad para la evaluación en la fecha de toma de muestras.
- Se exigirá la vigencia de la licencia federativa durante la temporada 2025-2026, asegurando que los participantes se encontrarían en actividad competitiva.
- Se limitará la edad de los participantes al rango comprendido entre 18 y 40 años, a fin de evitar la variabilidad asociada a diferencias significativas en el desarrollo físico o procesos degenerativos propios de edades avanzadas.

Criterios de exclusión:

- Se excluirá aquellos jugadores que presentaran lesiones agudas en el momento de la evaluación, que pudieran afectar la realización de las pruebas o alterar los resultados.
- Se descartarán los jugadores con antecedentes de cirugía osteoarticular o muscular en el miembro inferior, debido a las posibles modificaciones en la biomecánica del pie.
- Se eliminarán de la muestra a quienes hubiesen sufrido lesiones graves en los últimos seis meses, incluyendo fracturas, roturas ligamentosas o tendinosas, o cualquier otra patología que requiriese una rehabilitación prolongada.
- Se impedirá la participación de sujetos que no hubiesen otorgado su consentimiento informado.

4.6. Análisis estadístico.

Todos los datos recogidos durante las sesiones de evaluación serán introducidos en una base de datos creada en el software IBM SPSS Statistics v.26 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Se empleará una codificación alfanumérica para preservar el anonimato de los participantes.

El análisis estadístico se estructurará de la siguiente manera:

- Medidas descriptivas:
 - Para variables cuantitativas (edad, movilidad articular en grados): se calcularán media, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico.
 - Para variables cualitativas (tipo de calzado, presencia de lesión, tipo de lesión): se presentarán frecuencias absolutas y porcentajes.
- Comparación de proporciones:
 - Se utilizará la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (χ^2) para evaluar la existencia de una asociación significativa entre el tipo de calzado (collarín alto o bajo) y la presencia de lesiones previas.
 - Asimismo, se analizará la relación entre el tipo de calzado y el tipo específico de lesión (tobillo, rodilla, pie, etc.) mediante tablas de contingencia.
- Modelado predictivo:
 - Se aplicará un modelo de regresión logística binaria para predecir la probabilidad de presentar una lesión en función de diversas variables independientes, tales como:
 - Tipo de calzado (collarín alto/bajo)
 - Edad del jugador

- Rango de movilidad articular (inversión y flexión plantar)
 - Los resultados se expresarán mediante Odds Ratios (OR) con sus respectivos intervalos de confianza al 95% (IC95%) y valores de p.
- Nivel de significación estadística:
 - Se considerará estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Este enfoque analítico permitirá identificar asociaciones entre variables clínicas y funcionales y evaluar la influencia del tipo de calzado en la aparición de lesiones en jugadores de baloncesto, ofreciendo así resultados de interés tanto para la prevención como para la intervención podológica.

4. 7. Recogida de datos.

La recogida de datos se estructurará en dos fases bien diferenciadas, que permitirán obtener información tanto subjetiva como objetiva de los participantes. Antes de comenzar con la primera fase se les entregarán a los participantes una hoja de información sobre el estudio (Anexo 2), y una hoja de consentimiento informado (Anexo 3) la cual deberán firmar para poder participar. En la primera fase se llevará a cabo una entrevista clínica individual, mientras que en la segunda se realizará una exploración física podológica centrada en el análisis de la movilidad articular del tobillo y las características del calzado deportivo utilizado, para estas dos fases se utilizará una hoja de recogida de datos (Anexo 4).

Durante la entrevista clínica, se recopilarán los datos personales y deportivos más relevantes, incluyendo la edad, sexo, talla, peso. Se preguntará también por la marca y modelo de la zapatilla de baloncesto utilizada habitualmente, clasificando posteriormente

el tipo de calzado en función de la altura del collarín, diferenciando entre collarín alto o collarín bajo, según si el borde del calzado sobrepasa o no el nivel del maléolo lateral. Además, se documentarán los antecedentes lesionales del participante en los últimos doce meses, especificando la localización anatómica de la lesión (tobillo, rodilla, pie u otra).

En la segunda fase, se llevará a cabo la exploración física podológica. En primer lugar, se procederá a la evaluación del calzado deportivo habitual del jugador. Para ello, se utilizará una cinta métrica flexible de vinilo, graduada en milímetros, adecuada para adaptarse a las superficies curvas del calzado sin perder precisión. La zapatilla se colocará sobre una superficie plana y firme, y se tomará como punto de inicio el punto más bajo perpendicular al maléolo lateral, desde dentro de la zapatilla, midiendo en sentido vertical hasta el punto más alto del collarín lateral. Esta medición se repetirá en tres ocasiones consecutivas y se registrará el valor medio en centímetros.



Imagen 3. Medición de la altura del collarín con cinta métrica. Elaboración Propia.

Una vez registrado el análisis del calzado, se procederá a la exploración de la movilidad articular del tobillo mediante el uso de un goniómetro clínico de brazos largos, fabricado en plástico rígido, transparente, con escala angular de 0 a 180 grados y eje central rotatorio. Esta herramienta permitirá realizar mediciones precisas de los rangos articulares en el plano sagital y frontal del tobillo, facilitando el análisis comparativo entre jugadores que utilizan calzado con diferentes configuraciones estructurales.

Para la medición de la dorsiflexión del tobillo, el jugador se colocará en decúbito supino sobre una camilla, con la pierna en extensión completa y sin rotaciones. El pie se posicionará en estado neutro. El evaluador colocará el eje del goniómetro sobre el maléolo lateral, alineando el brazo fijo con la diáfisis de la tibia y el brazo móvil con el borde lateral del pie. Se aplicará una presión suave sobre la planta del pie en dirección cefálica hasta alcanzar el máximo ángulo de dorsiflexión sin generar compensaciones articulares. Se considera normal un rango entre 15 y 30 grados (15), siendo valores por debajo de 10 grados indicativos de limitación funcional.



Imagen 4. Medición de la dorsiflexión de la articulación tibioperoneoastragalina con goniómetro. Elaboración Propia.

La flexión plantar del tobillo se medirá desde la misma posición inicial, se le realizará una extensión del pie en sentido caudal, similar al gesto de pisar un acelerador. Con el goniómetro colocado en la misma disposición, se registrará el ángulo alcanzado. Los valores considerados normales oscilan entre 40 y 50 grados (15), siendo limitaciones funcionales aquellas mediciones por debajo de 30 grados.



Imagen 5. Medición de la planta flexión de la articulación tibioperoneoastragalina con goniómetro. Elaboración Propia.

Posteriormente se evaluará el rango de inversión y eversión del pie. Para ello, el jugador permanecerá en decúbito prono, con el pie colgando fuera del borde de la camilla para facilitar el movimiento libre del retropié. El evaluador le realizará un movimiento de inversión al pie (llevando la planta hacia la línea media corporal), y posteriormente una eversión (llevándola hacia lateral). El eje del goniómetro se colocará sobre la parte posterior de la pierna, con el brazo fijo alineado con la tibia y el brazo móvil siguiendo la bisectriz del hueso calcáneo. Se registrará el ángulo máximo alcanzado en cada movimiento. Se considera que el rango normal de inversión oscila entre 30 y 35 grados, y el de eversión entre 15 y 20 grados (16).

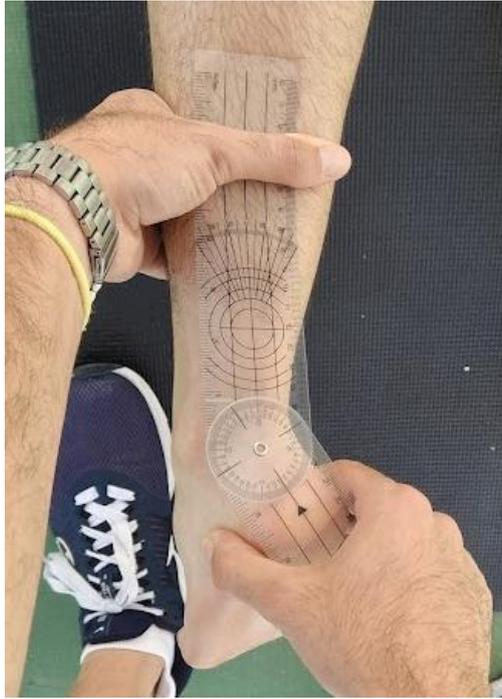


Imagen 6. Medición de la inversión de la articulación subastragalina con goniómetro.

Elaboración Propia.

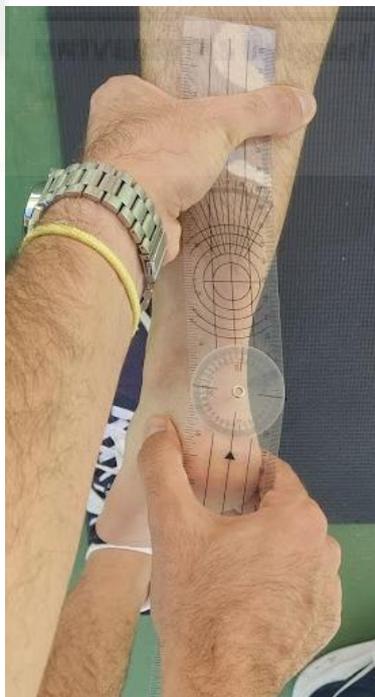


Imagen 7. Medición de la eversión de la articulación subastragalina con goniómetro.

Elaboración Propia.

Todas las mediciones articulares se realizarán en ambos pies y se anotará el valor medio de ambas para minimizar posibles sesgos por dominancia lateral. Los datos serán posteriormente integrados en una base de datos digital en formato Excel y analizados estadísticamente mediante el software SPSS, tal y como se describe en el apartado correspondiente.

Con este procedimiento se garantiza una recogida sistemática, reproducible y clínicamente relevante de los parámetros necesarios para analizar la posible relación entre la altura del collarín del calzado deportivo y la incidencia de lesiones podológicas en jugadores de baloncesto.

4.8. Limitaciones.

Algunas limitaciones pueden, en primer lugar, el tamaño reducido de la muestra, condicionado por la participación voluntaria de los equipos, puede afectar la representatividad de los resultados. Además, ya que la inclusión de los equipos depende de su interés en participar, lo cual puede influir en la aleatoriedad de la muestra, pudiendo ser un posible sesgo de selección.

Asimismo, se constata una variabilidad observacional en algunas de las pruebas aplicadas, debido a que ciertos métodos de evaluación poseen un componente subjetivo. Con el fin de minimizar este sesgo, se estandarizan los protocolos de evaluación. La heterogeneidad de los equipos, en términos de recursos y métodos de entrenamiento, también puede introducir diferencias en los datos que se obtendrán. Por último, el diseño transversal empleado impide el establecimiento de relaciones causales, limitándose a la identificación de asociaciones entre las variables estudiadas.

5. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

El presente estudio se desarrollará durante el primer semestre del curso académico 2026-2027, coincidiendo con el inicio de la temporada oficial de baloncesto. Esta planificación permitirá evaluar a los jugadores en un momento clave de actividad física sostenida y con carga competitiva inicial, facilitando así la identificación de posibles secuelas de lesiones anteriores y su relación con el calzado utilizado.

A continuación, se presenta la distribución temporal prevista para cada una de las fases del proyecto (Tabla 2):

Fase del estudio	Periodo estimado
Obtención de la aprobación del Comité de Ética y revisión del protocolo final	Julio 2026
Reclutamiento de clubes participantes en colaboración con la Federación de Baloncesto	Agosto 2026
Selección de jugadores y verificación de criterios de inclusión y exclusión	Agosto 2026
Entrega de la hoja de información al participante y recogida del consentimiento informado	Agosto – septiembre 2026
Realización de las entrevistas clínicas y recogida de datos personales y deportivos	Septiembre 2026
Evaluación podológica y exploración física (mediciones articulares y análisis del calzado)	Septiembre – octubre 2026
Consolidación y revisión de los datos recopilados	Octubre 2026
Análisis estadístico de los resultados utilizando SPSS	Octubre – noviembre 2026
Interpretación de los resultados	Noviembre – diciembre 2026

Tabla 2. Cronograma del estudio. Elaboración propia.

6. DISCUSIÓN

Este trabajo plantea una propuesta de estudio que busca analizar cómo influye la altura del collarín del calzado deportivo en la aparición de lesiones en jugadores de baloncesto, poniendo el foco especialmente en la movilidad articular del tobillo. A partir de una revisión bibliográfica y un protocolo metodológico claro, se pretende obtener información útil para la práctica podológica, especialmente en prevención de lesiones y adaptación del calzado a las necesidades del deportista.

La propuesta surge ante la elevada frecuencia de lesiones en el tobillo en este deporte, y parte de la hipótesis de que el calzado puede actuar tanto como elemento protector como factor limitante. El diseño del estudio incluye variables clínicas y biomecánicas: por un lado, se recoge información sobre el historial lesional y el tipo de calzado mediante entrevista clínica; y por otro, se evalúa la movilidad articular y las características del calzado a través de exploración podológica.

Se justifica la comparación entre jugadores que utilizan calzado con collarín alto y bajo, dado que las diferencias estructurales podrían influir tanto en la estabilidad como en el rango de movimiento. Mientras que el collarín alto puede ofrecer mayor sujeción y limitar el riesgo de esguinces, también podría reducir la movilidad necesaria para ciertos gestos técnicos. En cambio, el collarín bajo favorece una mayor libertad de movimiento, aunque podría comprometer la estabilidad articular en acciones de impacto.

El estudio también contempla la posible influencia de variables como la edad del jugador o su historial de lesiones, y propone un análisis estadístico que permita explorar asociaciones entre estas variables. A pesar de que se trata de un diseño transversal, y por tanto no se pueden establecer relaciones de causalidad, se espera que los resultados permitan identificar patrones clínicamente relevantes.

Una de las fortalezas de esta propuesta es que se adapta a los recursos disponibles en la práctica podológica habitual, utilizando herramientas accesibles como el goniómetro y la cinta métrica. Además, el estudio se plantea al comienzo de la temporada, lo que facilita la recogida de datos sobre el estado funcional inicial de los jugadores y posibles lesiones previas.

Como es habitual en este tipo de diseños, también se reconocen ciertas limitaciones: el carácter voluntario del reclutamiento puede introducir sesgos, y la subjetividad de algunas variables, como la percepción de estabilidad, puede afectar la homogeneidad de los datos. También hay factores externos difíciles de controlar, como la superficie de juego o las rutinas de entrenamiento.

Aun así, se considera que esta propuesta puede ofrecer información valiosa para optimizar la prevención de lesiones desde la podología deportiva. Además, puede servir de base para futuros estudios longitudinales que evalúen la evolución de los jugadores a lo largo de la temporada o tras intervenciones específicas.

En conjunto, esta propuesta representa un primer paso para estudiar de forma estructurada un aspecto relevante en la salud y el rendimiento de los deportistas, abriendo la puerta a nuevas líneas de investigación aplicables en el ámbito clínico.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aksović N, Bubanj S, Bjelica B, Kocić M, Lilić L, Zelenović M, Stanković D, Milanović F, Pajović L, Čaprić I, Milić V, Dobrescu T, Sufaru C. Sports Injuries in Basketball Players: A Systematic Review. *Life (Basel)*. 2024 Jul 19;14(7):898. doi: 10.3390/life14070898. PMID: 39063651; PMCID: PMC11278090.
2. McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW, Watson LF. A prospective study of injuries in basketball: a total profile and comparison by gender and standard of competition. *J Sci Med Sport*. 2001 Jun;4(2):196-211. doi: 10.1016/s1440-2440(01)80030-x. PMID: 11548919.
3. Cumps E, Verhagen E, Meeusen R. Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *J Sports Sci Med*. 2007 Jun 1;6(2):204-11. PMID: 24149330; PMCID: PMC3786241.
4. Randazzo C, Nelson NG, McKenzie LB. Basketball-related injuries in school-aged children and adolescents in 1997-2007. *Pediatrics*. 2010 Oct;126(4):727-33. doi: 10.1542/peds.2009-2497. Epub 2010 Sep 13. PMID: 20837592.
5. Pasanen K, Ekola T, Vasankari T, Kannus P, Heinonen A, Kujala UM, Parkkari J. High ankle injury rate in adolescent basketball: A 3-year prospective follow-up study. *Scand J Med Sci Sports*. 2017 Jun;27(6):643-649. doi: 10.1111/sms.12818. Epub 2016 Dec 29. PMID: 28033652.
6. Lam WK, Kan WH, Chia JS, Kong PW. Effect of shoe modifications on biomechanical changes in basketball: A systematic review. *Sports Biomech*. 2022 May;21(5):577-603. doi: 10.1080/14763141.2019.1656770. Epub 2019 Oct 3. PMID: 31578122.

7. Zhang, S., Wortley, M., Slivernail, J. F., Carson, D., & Paquette, M. R. (2012). Do ankle braces provide similar effects on ankle biomechanical variables in subjects with and without chronic ankle instability during landing? *Journal of Sport & Health Science*, 1(2), 114–120. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.07.002>
8. Lam GW, Park EJ, Lee KK, Cheung JT. Shoe collar height effect on athletic performance, ankle joint kinematics and kinetics during unanticipated maximum-effort side-cutting performance. *J Sports Sci*. 2015;33(16):1738-49. doi: 10.1080/02640414.2015.1011206. Epub 2015 Feb 11. PMID: 25671398.
9. McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med*. 2001 Apr;35(2):103-8. doi: 10.1136/bjism.35.2.103. PMID: 11273971; PMCID: PMC1724316.
10. Lam WK, Cheung CC, Huang Z, Leung AK. Effects of shoe collar height and arch-support orthosis on joint stability and loading during landing. *Res Sports Med*. 2022 Mar-Apr;30(2):115-127. doi: 10.1080/15438627.2021.1888102. Epub 2021 Feb 12. PMID: 33579163.
11. Lam WK, Cheung CC, Leung AK. Shoe collar height and heel counter-stiffness for shoe cushioning and joint stability in landing. *J Sports Sci*. 2020 Oct;38(20):2374-2381. doi: 10.1080/02640414.2020.1785728. Epub 2020 Jun 30. PMID: 32600128.
12. Ricard MD, Schulties SS, Saret JJ. Effects of high-top and low-top shoes on ankle inversion. *J Athl Train*. 2000 Jan;35(1):38-43. PMID: 16558606; PMCID: PMC1323436.

13. Brauner, T., Zwintscher, M., & Sterzing, T. (2012). Basketball footwear requirements are dependent on playing position. *Footwear Science*, 4(3), 191–198. <https://doi.org/10.1080/19424280.2012.674980>
14. Fu W, Fang Y, Liu Y, Hou J. The effect of high-top and low-top shoes on ankle inversion kinematics and muscle activation in landing on a tilted surface. *J Foot Ankle Res*. 2014 Feb 18;7(1):14. doi: 10.1186/1757-1146-7-14. PMID: 24548559; PMCID: PMC3943374.
15. Ferrario VF, Turci M, Lovecchio N, Shirai YF, Sforza C. Asymmetry of the active nonweightbearing foot and ankle range of motion for dorsiflexion-plantar flexion and its coupled movements in adults. *Clin Anat*. 2007 Oct;20(7):834-42. doi: 10.1002/ca.20512. PMID: 17584864.
16. Schwarz NA, Kovalski JE, Heitman RJ, Gurchiek LR, Gubler-Hanna C. Arthrometric measurement of ankle-complex motion: normative values. *J Athl Train*. 2011 Mar-Apr;46(2):126-32. doi: 10.4085/1062-6050-46.2.126. PMID: 21391797; PMCID: PMC3070499.

ANEXOS

Anexo 1. Certificado Capacitación COIR.



Anexo 2. Hoja de información al participante.



HOJA DE INFORMACIÓN A EL/LA PACIENTE.

Código provisional COIR:	240920031958
Título del TFG/TFM:	RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO Y LESIONES EN BALONCESTO.
Tutor/a:	Raúl Blázquez Viudas
Estudiante:	Pedro Noja Ramírez

Objetivo del estudio:

El objetivo de este estudio es analizar si existe una relación entre la altura del collarín del calzado deportivo utilizado por los jugadores de baloncesto y la aparición de lesiones en el miembro inferior, especialmente en el tobillo. Además, se pretende valorar si determinadas características del calzado pueden influir en la movilidad articular y en el riesgo lesional, con el fin de aportar información útil para la prevención desde la podología deportiva.

Procedimiento:

La participación en este estudio consiste en una entrevista clínica breve para recoger información personal, deportiva y sobre lesiones previas. Posteriormente, se realizará una exploración podológica sencilla en la que se medirán distintos rangos articulares del tobillo mediante goniómetro y se analizará el calzado deportivo que el jugador utiliza habitualmente. Todo el proceso se llevará a cabo en un único encuentro y tendrá una duración aproximada de 20 a 30 minutos.

Beneficios:

La participación en este estudio permitirá al jugador conocer el estado funcional de su tobillo y las posibles limitaciones de movilidad articular. Asimismo, se valorará el calzado utilizado y se podrá ofrecer orientación sobre su idoneidad para la práctica deportiva, lo que puede contribuir a la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento.

Riesgos:

Este estudio no conlleva riesgos para la salud del participante. La exploración podológica no es invasiva y no produce dolor. En caso de incomodidad durante alguna de las maniobras, el participante podrá interrumpir la evaluación en cualquier momento.

Confidencialidad:

Toda la información recogida será tratada de forma estrictamente confidencial. A cada participante se le asignará un código alfanumérico para garantizar el anonimato. Los datos serán almacenados en una base de datos protegida y solo serán accesibles por el investigador responsable y su tutor académico. Los resultados del estudio podrán publicarse en el marco del Trabajo de Fin de Grado, siempre manteniendo la confidencialidad de los participantes.

Anexo 3. Consentimiento informado.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código provisional COIR:	240920031958
Título del TFG/TFM:	RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO Y LESIONES EN BALONCESTO.
Tutor/a:	Raúl Blázquez Viudas
Estudiante:	Pedro Noja Ramírez

Yo.....
(Nombre y apellidos manuscritos por el participante)

He leído esta hoja de información y he tenido tiempo suficiente para considerar mi decisión.
Me han dado la oportunidad de formular preguntas y todas ellas se han respondido satisfactoriamente.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin tener que dar explicaciones.

Después de haber meditado sobre la información que me han proporcionado, declaro que mi decisión es la siguiente*:

Doy No doy

Mi consentimiento para la participación en el presente proyecto de investigación,
Respecto al tratamiento de mis datos personales, declaro que mi decisión es la siguiente*:

Doy No doy

Mi consentimiento para el tratamiento de mis datos personales en el presente proyecto de investigación.

Nota*: No es posible participar en el estudio si no se consiente en ambas cuestiones

FIRMA DEL/DE LA PARTICIPANTE	FIRMA DEL TUTOR/A DEL TFG/TFM
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo, D/Dña. _____ revoco el consentimiento prestado en fecha y no deseo continuar participando en el estudio "Efecto de los factores extrínsecos a nivel de juego en baloncesto".

FIRMA DEL/DE LA PARTICIPANTE	FIRMA DEL TUTOR/A DEL TFG/TFM
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA:	FECHA:



Anexo 4. Hoja de recogida de datos.

RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS DEL CALZADO Y LESIONES EN BALONCESTO.



HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

ID Participante: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ kg Talla: _____ cm

Tipo de calzado: Collarín alto Collarín bajo

Marca y modelo del calzado: _____

Altura del collarín (cm): _____

¿Ha tenido lesiones en los últimos 12 meses?: Sí No

Tipo de lesión: _____ Localización: _____

MOVILIDAD ARTICULAR (Goniómetro):

Dorsiflexión (°): _____ Flexión plantar (°): _____

Inversión (°): _____ Eversión (°): _____

OBSERVACIONES:
