



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat de fisioteràpia e infermeria

Memòria del Treball de Fi de Grau

¿Qué importancia tienen las zapatillas deportivas en cuanto al dolor, el impacto y prevención del síndrome de dolor femoropatelar en corredores?

Joan Reynés Vallverdú

Grau de Fisioteràpia

Any acadèmic 2018-2019

DNI de l'alumne: 43205972 N

Treball tutelat per: Pau Martínez
Departament de Fisioteràpia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
x			

Paraules clau del treball:

Síndrome de dolor femoropatelar, zapatillas, corredores, impacto, prevención

Índice

1. Resumen/Abstract.....	3-4
2. Palabras clave.....	5
2.1. Palabras clave y descriptores	
2.2. Abreviaturas	
3. Introducción.....	6--7
4. Objetivos.....	8
4.1. Objetivo general	
4.2. Objetivos específicos	
5. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	9-11
5.1. Fase de definición de la búsqueda bibliográfica	
5.2. Fase de transformación	
5.3. Fase de ejecución o búsqueda de fuentes bibliográficas	
6. Resultados.....	12-20
7. Discusión.....	21-25
7.1. Discusión referente al dolor	
7.2. Discusión referente al impacto	
7.3. Discusión referente a la prevención	
7.4. Discusión referente a otros parámetros encontrados	
7.5. Discusión general y valoración	
8. Conclusiones.....	26
9. Bibliografía.....	27-29
10. Anexos.....	30-62

1. Resumen

1.1. Resumen

Introducción: Actualmente el síndrome de dolor femoropatelar es una de las lesiones más comunes y prevalentes en corredores. Aunque la etiología exacta aún se desconoce, los deportistas le dan una gran importancia al tipo de calzado que llevan, creyendo incluso que pueda ser la causa de su lesión. Las grandes marcas lo saben y utilizan todo su potencial para sacar las últimas tecnologías textiles con más amortiguación, gel, aire, minimalismo, control de movimiento, etc.

Objetivo: El propósito de esta revisión de la literatura es intentar esclarecer que importancia tiene realmente el tipo de calzado deportivo para reducir el impacto, el dolor y prevenir la lesión.

Metodología de búsqueda: Se realiza la búsqueda en diferentes bases de datos y metabuscadores: EBSCOhost, Web of Science, ScienceDirect, SCOPUS, Pubmed, PEDro, Cochrane, entre el año 2008 y 2019.

Resultados: Se extraen un total de 23 artículos que son analizados.

Conclusiones: Se puede concluir que hay una mejora del impacto, dolor y de la incidencia de la lesión al utilizar zapatillas minimalistas, descalzo o unas zapatillas con amortiguación juntamente con un programa de reentrenamiento de la pisada para realizar el contacto con el antepié.

1.2. Abstract

Introduction: Nowadays, femoropatellar pain syndrome is one of the most common and prevalent injury in runners. Although the exact etiology is still unknown, runners give great importance to the type of athletic shoes they wear, even believing that it may be the cause of their injury. The big brands know that, and they use all their potential to get the latest textile technologies with more cushioning, gel, air, minimalism, movement control ...

Objective: The purpose of this review is to try to clarify what is really important in the sports shoes type to reduce impact, pain and to prevent injury.

Methodology search: The search is performed in different databases and metasearch engines: EBSCO host, Web of Science, Science Direct, SCOPUS, Pubmed, PEDro, Cochrane, between 2008 and 2019.

Results: 23 articles are extracted and analyzed.

Conclusion: It can be concluded that there is an improvement in the impact, pain and the incidence of the injury when it is used minimalist shoes, barefoot or slippers with both, cushioning and a retraining program in order to reduce foot strike impact.

2. Palabras clave

2.1 Palabras clave y descriptores

Palabras clave	Descriptor español	Descriptor inglés
Dolor femoropatelar	Síndrome de dolor femoropatelar	Patellofemoral pain syndrome
Corredores	Carrera	Running
Zapatillas	Zapatos	Shoes
Impacto	Impacto	Impact
Prevención	Prevención	Prevention

(Tabla 1)

2.2. Abreviaturas

DFP: Dolor femoropatelar

AFP: Articulación femoropatelar

SDFP: Síndrome de dolor femoropatelar

3. Introducción

El síndrome de dolor femoropatelar (SDFP) es una de las patologías más comunes en corredores con hasta un 25% de prevalencia. Se caracteriza por un dolor alrededor y detrás de la rótula que se agrava con aumentos de carga en la articulación femoropatelar (AFP). Hay una mayor incidencia de SDFP en mujeres que en hombres, debido a las diferencias de anatomía, cinemática de la cadera o fuerza. La etiología exacta aún no se comprende con exactitud, aunque hay evidencia de que la fisiopatología sea por un exceso de estrés de la articulación femoropatelar, consecuencia de errores en entrenamientos, diferencias anatómicas de extremidad inferior, exceso de impacto... Algunas pruebas realizadas con cadáveres muestran como un exceso de eversión del retropié puede causar un retraso en la rotación externa tibial causando un aumento de estrés femorotibial y femoropatelar. También se sabe que un exceso en el ángulo de flexión de la rodilla, provoca un aumento de la activación del cuádriceps (momento extensor) causando un mayor estrés de la rótula (1–3).

Un 65% de patología crónica en corredores de larga distancia están relacionadas con una mala progresión del kilometraje con incrementos rápidos, un alto número de kilómetros corridos, correr por superficies irregulares y el aumento de la intensidad.(4)

La falta de fuerza de la cadera, en concreto de abducción y rotación externa, se asocian con el SDFP. También se han descubierto correlaciones entre el SDFP y el aumento de rotación interna, aducción y caída de la cadera contralateral en la mecánica de la marcha, sobretodo en mujeres. Las consecuencias son un desplazamiento lateral de la rótula con respecto al fémur, por lo que disminuiría el área de contacto femoropatelar, aumentando el estrés y las fuerzas laterales de la AFP en el hueso subcondral, causando dolor. (5)

Otro factor a tener en cuenta y que se asocia a SDFP es el tipo de apoyo o aterrizaje que se realiza con el pie durante la carrera.

El tipo de apoyo está influenciado también por el tipo de zapatillas, ya que al realizar la carrera con estas se produce un apoyo con el retropié en la mayoría de corredores contrastándolo con la carrera descalza en que una gran proporción de corredores aterrizan con el antepié o la parte media. (6)

No obstante no se pueden obviar los aspectos biopsicosociales ya que una gran cantidad de corredores cree que las zapatillas tienen un papel lesivo importante o que los mecanismos de amortiguación reducen el impacto en la rodilla.

Los especialistas y las grandes empresas de calzado saben de las creencias que tienen los corredores y por eso se centran en la tecnología textil para modificar la mecánica de la marcha, buscar eficiencia, prevenir lesiones o mitigar el dolor femoropatelar (DFP). La creciente corriente entorno a las zapatillas para correr: con más amortiguación, gel, aire, neutras, pronadoras, minimalistas, lleva a plantearse hasta que punto son eficaces para la prevención de la lesión, alteración de la biomecánica, disminución del estrés e impacto de la AFP, y por tanto una mejora en la sintomatología del DFP.

No fue hasta 1970 que se inventaron las zapatillas modernas para correr, motivo por el cual anteriormente los humanos corrían descalzos o usando un calzado con mínimo apoyo como sandalias. (4)

La tendencia de correr descalzo se ha vuelto a poner de moda debido a libros como “Born to Run: A Hidden Tribe, Superathletes and the Greatest Race” escrita Christopher MacDougall. Debido a este auge, las empresas idearon la forma de correr descalzo con protección de la planta mediante el zapato minimalista.(8)

Posteriormente apareció el índice de minimalismo que consiste en una escala del 1 al 100 que determina si un zapato es más o menos minimalista. Tiene en cuenta 5 criterios: flexibilidad, peso, grosor de la suela, tecnología de pronación y diferencia entre la altura del talón y antepié. (9)

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

- Investigar que importancia tiene el uso de calzado deportivo en la sintomatología del dolor en el síndrome femoropatelar en corredores.

4.2. Objetivos Específicos

- Determinar qué impacto se produce en el miembro inferior según el calzado deportivo y como afecta a la sintomatología del dolor femoropatelar.
- Determinar que importancia tiene el uso de calzado deportivo en la prevención del síndrome femoropatelar en corredores.

5. Estrategia de búsqueda bibliográfica

5.1. Fase de definición de la búsqueda bibliográfica

Una vez obtenida la pregunta, el objetivo general y los específicos, se pasa a transformar las palabras claves, a descriptores, que son palabras autorizadas y de consenso en la mayoría de bases de datos. Para ello se accede a Decs, que tiene como finalidad la de servir como un lenguaje único para indización y recuperación de la información en ciencias de la salud . Para una búsqueda bibliográfica más eficiente, se clasifican los descriptores según sean primarios o secundarios (Tabla 1). Algunas bases de datos como Web of Science o PEDro no tienen la opción para buscar con descriptores.

Primario	Síndrome de dolor femoropatelar
Primario	Zapatillas
Secundario	Corredores
Secundario	Prevención
Secundario	Impacto

(Tabla 1)

Los primarios corresponden a las palabras clave de la búsqueda y que la definen de forma exclusiva. Los descriptores secundarios, son aquellos que complementan y especifican el tema de búsqueda, basándose en los objetivos de la investigación.

Las áreas que interesan para realizar la búsqueda serán: Ciencias de la salud, Fisioterapia, deporte, medicina deportiva, tecnología deportiva, traumatología.

Se eligen los siguientes metabuscadores, bases de datos y bases de revisión donde se realizaran las búsquedas bibliográficas según mejor se adecuen a los objetivos y al tema de búsqueda:

Los metabuscadores elegidos serán:

- EBSCOhost.
- Web of Science

- ScienceDirect
- SCOPUS

En ambas se encuentran las áreas de conocimiento anteriormente descritas, además en EBSCOhost se localizan bases de datos como SportDiscus adecuada para el área de ciencias del deporte.

Las bases de datos en las que buscamos serán:

- Pubmed: Una de las principales bases para buscar artículos sobre ciencias de la salud.

Finalmente la bases de revisiones serán:

- Cochrane: Contiene revisiones sistemáticas
- PEDro: Base específica para el área de fisioterapia

5.2. Fase de transformación

Debido a que la mayoría de artículos y de literatura científica se halla en inglés, se pasan los descriptores del español al inglés (Tabla 2).

Palabras clave	Descriptor español	Descriptor inglés
Dolor femoropatelar	Síndrome de dolor femoropatelar	Patellofemoral pain syndrome
Corredores	Carrera	Running
Zapatillas	Zapatos	Shoes
Impacto	Impacto	Impact
Prevención	Prevención	Prevention

(Tabla 2)

5.3. Fase de ejecución o búsqueda de fuentes bibliográficas

Primero, se accede a los metabuscadore, los cuales recogen artículos de diferentes bases de datos. Posteriormente, se busca en las bases de datos específicas seleccionadas, para finalmente acceder a las bases de revisión. En cada una de las búsquedas, se integran los límites y años de publicación a un máximo de 10 años de antigüedad, incluyendo la fecha hasta 2008 (ya que no ha finalizado el año 2019), a excepción de Pubmed que se seleccionan hasta 2009.

Alguno de los criterios de exclusión que se utilizarán a la hora de descartar artículos, será todos aquellos que tengan palabras relacionadas con ortesis o plantillas: “wedge, orthosis, insole...”

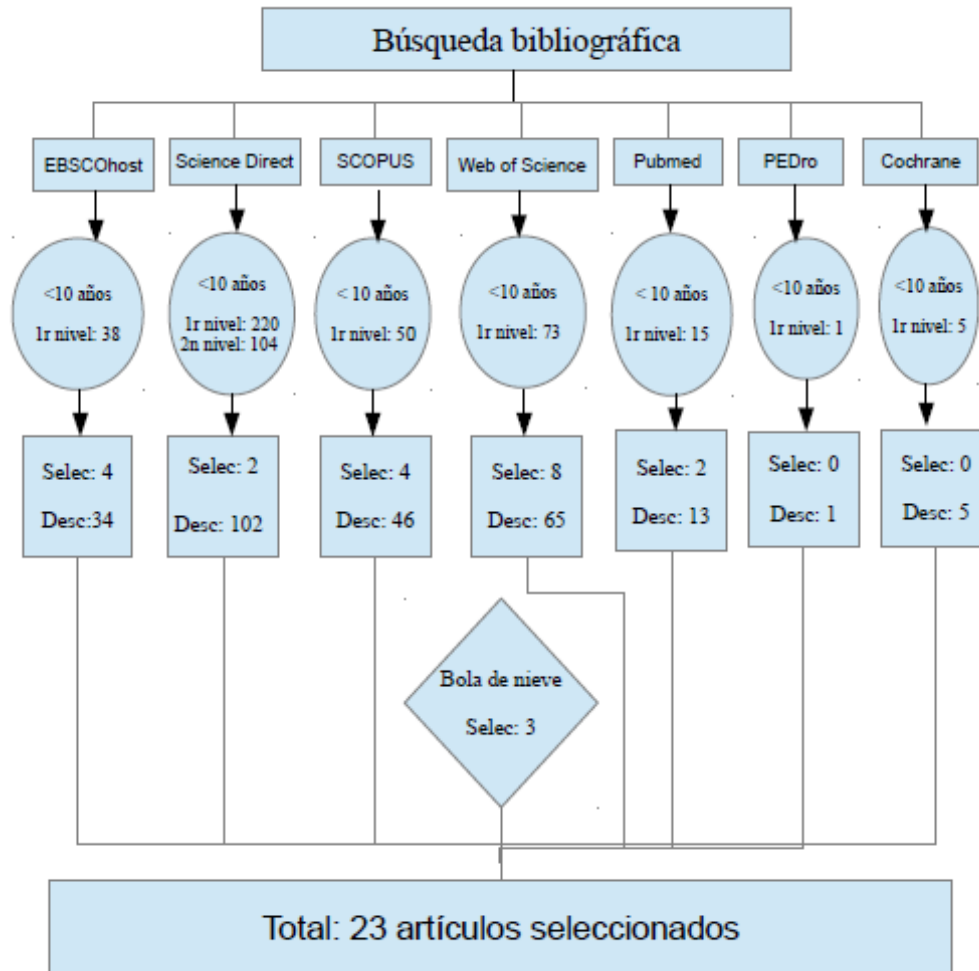
Para la búsqueda se unen los descriptores primarios en el primer nivel, sumando un descriptor secundario para el segundo nivel y así acotar la búsqueda en caso que sea necesario (Tabla 3).

Primer nivel	Patellofemoral syndrome pain AND (shoes or footwear)
Segundo nivel	Patellofemoral syndrome pain AND (shoes or footwear) AND run*

(Tabla 3)

- Para encontrar más resultados, se pone en la búsqueda el asterisco de manera que se busquen todos los resultados con la raíz “run”.
- El término “footwear” no se encuentra como tal en el DECS aunque sí que se incluye en la búsqueda, ya que al combinarlo con “shoes” aparecen más resultados que se podrían estar obviando y que se refieren a calzado deportivo. Al ponerse “OR”, incluye todos los resultados que tengan sólo “shoes” o “footwear” o ambos términos juntos.
- En Pubmed únicamente se añadirá el término “shoes” ya que al usar “Mesh terms”, el término “footwear” no aparece.
 "Patellofemoral Pain Syndrome"[Mesh] AND "Shoes"[Mesh]

6. Resultados



(Figura 1)

En el metabuscador de EBSCOhost se encuentran 38 artículos en el primer nivel de los cuales se eligen 4 que son de interés. Se descartan 4 por estar repetidos en otras búsquedas y se descartan 30 por falta de interés al hablar de ortesis o al no incluir información sobre zapatillas.

- En el estudio de McCarthy (5) se aprecia una disminución de la ADD, RI y caída pélvica contralateral en el contacto inicial y al 10 % siguiente al correr descalzo respecto a hacerlo con zapatillas. Así mismo también se observa una disminución de la cadencia de paso (178 ± 13 vs 172 ± 11 pasos por minuto) y de la flexión de rodilla al correr sin zapatilla. Debido a que la ADD, RI , caída

pélvica contralateral y flexión de la rodilla están asociados al SDFP, correr descalzo podría tener potencial preventivo o de tratamiento.

- En un artículo de revisión de K.Murphy (8), los autores concluyen que se debería investigar si es necesario hacer un cambio gradual en corredores que no estén acostumbrados a correr de manera minimalista y así decidan hacerlo. Por otro lado afirman que hay cambios en la cinemática y los patrones de marcha en los corredores aunque no se ha podido demostrar que influyan en las tasas de lesiones. No obstante referente al SDFP si hay evidencia de que hay menor riesgo de lesión con el estilo descalzo que con zapatilla. Se debe individualizar en cada corredor antes de llegar a conclusiones generalistas. Finalmente utilizan la frase “ si no está roto no lo arreglen” refiriéndose a que si se utilizan zapatillas y no hay ninguna lesión recomiendan no cambiar de calzado.
- En el estudio de Boyer ER(10) concluye que no hay diferencias significativas en la tasa de carga de cizallamiento vertical y máximo utilizando zapatillas con un aterrizaje con el retropié o con el antpié, por lo que no hay ninguna evidencia para recomendar el cambio de estilo de correr con zapatillas para la protección de lesiones como el SDFP.
- En el estudio de Lohman EB (4) se concluye que el zapato con más amortiguación disminuye la propiocepción del miembro inferior, así mismo determinan que no hay ninguna evidencia que vincule lesiones y zapatillas. Tampoco hay ninguna relación entre correr descalzo o minimalista con la mejora de la eficiencia en la carrera o la prevención de lesiones como el SDFP. Con los zapatos minimalistas, se produce un contacto inicial con el antepié o mediopié.

En la base de Pubmed se encuentran 15 artículos en el primer nivel de los cuales se seleccionan 2 que son de interés. Se descarta 1 artículo por repetición y se descartan 12 por criterios de exclusión y por poco interés.

- En el artículo de J.Bonacci (1) se les pide a 15 corredores diagnosticados de SDFP que corran 5 minutos sobre una cinta. Las zapatillas que utilizan son unas ASICS de 31-11mm de retropié-antepié que se comparan con unas zapatillas minimalistas de 5-0mm de retropié-antepié.

Se observa que zapatos minimalistas y un aumento del 10% en la cadencia de la marcha mejoran hasta en un 29% el estrés en la AFP. Se sugiere que esta forma de correr podría prevenir la lesión y mitigar el dolor al reducirse el estrés articular, aunque se necesitan estudios que investiguen este fenómeno específicamente y a largo plazo.

- En otro estudio de J.Bonacci (11), se estudian a 14 hombres y 8 mujeres que corren en una pista cerrada y se comparan unas zapatillas nike LunaRacer que tienen un grosor de 24 mm en el retropié y 18mm en el antepié respecto a correr descalzo. Analizando los datos determinan que corriendo descalzo se reduce un 12 % el pico de estrés de la AFP. Correr con zapatillas puede contribuir al DFP y aunque no se ha analizado la relación entre el dolor y la reducción del estrés, la marcha descalza podría ser beneficiosa.

En Science Direct se encuentran en el segundo nivel 104 artículos de los cuales se seleccionan 2 que son de relevancia, se descarta uno por repetición y 101 por criterios de exclusión y falta de interés.

- En el estudio de Frank NS (12) se propone identificar si hay relaciones entre la amortiguación de la entresuela del zapato y la estabilidad dinámica del miembro inferior. Para ello 24 atletas masculinos se dividen en dos grupos según si son experimentados o principiantes con diferentes tipo de calzado en función de la dureza de la suela y la altura de esta. Los resultados concluyen que hay un mayor aumento en la estabilidad de cadera, rodilla y tobillo por parte de los

corredores experimentados respecto a los principiantes, en cambio no hay diferencias significativas entre los diferentes tipos de zapatillas. Faltan estudios más analíticos y a largo plazo para determinar si estos hallazgos y la tecnología del calzado pueden tener implicaciones en la prevención de lesiones.

- En el estudio de C.Samaan (13) se observa a 49 corredores con lesiones de miembro inferior que corrieron primero en cinta con sus zapatillas habituales para posteriormente hacerlo descalzo y con feedback para disminuir las fuerzas de impacto. Los resultados fueron un significativo descenso en todos los parámetros asociados al impacto. La conclusión fue que al asociarse la carga de impacto con algunas lesiones como el SDFP, el entrenamiento de la disminución de carga y ataque con el antepié con la utilización del zapato minimalista o descalzo, puede reducir el riesgo de lesiones.

En el metabuscador de Web of Science se encuentran en el primer nivel 73 artículos de los cuales se seleccionan 8 que son de interés para la revisión, se descartan 9 por repetición y se descartan 56 por criterios de exclusión o falta de interés.

- En el estudio de Z.Chan (14) se dividió a 320 sujetos en dos grupos: En el primero tuvieron un reaprendizaje de la pisada mediante feedback pidiéndoles que reduzcan el impacto vertical con sus propias zapatillas. El otro grupo control no se les informó de la biomecánica de la marcha. Los resultados fueron que después de 2 semanas de entrenamiento se reducía la carga de impacto vertical en corredores principiantes y además hubo una reducción (62%) en la incidencia de lesiones después de 12 meses de seguimiento. En concreto la incidencia de SDFP fue de 4 lesionados utilizando el método de reentrenamiento respecto a 18 del grupo control. La conclusión fue la efectividad de 2 semanas de programa de reentrenamiento de la carrera para la prevención del SDFP.

- En el estudio de Cheung RTH (15) parten desde la premisa de que una tasa de carga vertical superior a 70-72 N/kg se asocia con un riesgo mayor de sufrir DFP. En esta investigación se analiza el patrón de aterrizaje y la tasa de carga vertical en corredores que inician la marcha descalza. La mayoría de los corredores con zapatillas corrieron con apoyo del talón, mientras que cuando lo hicieron descalzos se redujo significativamente, haciéndolo con la parte del antepié o de manera mixta. En el análisis de los datos se observa una tasa de carga vertical media más alta con zapatillas que descalzo (83.9 ± 4.54 VS 69.9 ± 4.77). Concluyen que un repentino cambio de correr con o sin zapatillas no produce una modificación al momento del tipo de pisada en corredores habituales. Debería hacerse una progresión y una transición hacia la práctica descalza.
- En una revisión de R.Cheung(16) se revisan 14 artículos para determinar si el calzado de control de movimiento puede alterar la biomecánica del miembro inferior al correr ya que se ha visto que la rotación interna tibial, femoral y pronación del pie pueden ser factores de riesgo de SDFP. Se excluyeron los artículos que contenían ortesis y se identifican 14 ensayos clínicos de calidad de los cuales se concluye que el calzado de control de movimiento es eficaz para reducir la pronación del pie y el pico de impacto vertical durante la carrera, aunque ineficaz para la alteración de la torsión femoral y tibial.
- En el estudio controlado de Cheung (17) se investiga la contracción de la musculatura a 20 mujeres corredoras con pronación del pie excesiva que corrieron en cinta con zapatilla neutral o con control de movimiento. Se observó la actividad del tibial anterior y del peroneo largo. La conclusión fue que la zapatilla de control de movimiento puede ayudar en la activación más estable del tibial anterior y del peroneo largo, así como una mayor resistencia a la fatiga de estos, en corredores con una pronación de más de 6 grados del retropié. La relevancia clínica fue que el zapato con control de movimiento puede reducir las lesiones por exceso de uso en corredores con inestabilidad del pie durante largas carreras.

- En el estudio prospectivo de A.Altman (18) el objetivo fue investigar la incidencia de lesiones comparando zapatillas y correr descalzo. Se analizaron 107 corredores descalzos y 94 corredores con zapatillas. La incidencia de lesiones en rodilla fue de 35% corriendo con zapatillas versus 24% corriendo descalzo y de 4 lesionados de SDFP vs 1 respectivamente. La conclusión fue que aunque la práctica descalza puede incidir en lesiones como las tendinopatías de aquiles, peroneos o tibial anterior, puede prevenir lesiones y disminuir la incidencia de SDFP y otras patologías de rodilla como el síndrome de la cintilla iliotibial.
- En el estudio de J.Roper (6) el objetivo fue investigar cómo afecta al dolor el reaprendizaje del apoyo del pie en la carrera con zapatillas. Los corredores sufrían de DFP. Los resultados fueron una disminución del dolor de 5.3 puntos finalizado el reaprendizaje de la pisada con el antepié. El mes posterior el nivel de dolor fue de 1 en la escala de dolor VAS. La conclusión fue que un reentrenamiento de la pisada con el antepié puede ser un buen método para el manejo del DFP en corredores.
- En el estudio de N.Santos(2) el objetivo del estudio fue evaluar la efectividad de las zapatillas personalizadas mediante estudio podométrico en el dolor de rodilla en corredores. Para ello se dividió el estudio en dos grupos: el grupo A que utilizaba unas zapatillas personalizadas (pronadoras o supinadoras) con amortiguación y el grupo B que utilizaba zapatillas neutras con amortiguación. Los resultados más significativos fueron que en el grupo A, menos corredores tenían dolor post-ejercicio, aunque sí que había más corredores que se quejaron de dolor durante la carrera respecto al grupo B. No hubo diferencias significativas para la remisión del dolor en los siguientes meses entre diferentes zapatillas.
- En el estudio de V.Oliveira (19) el objetivo del estudio fue comparar un grupo de mujeres con SDFP y un grupo control, midiendo la actividad de la musculatura estabilizadora de la rótula. Para ello los sujetos subieron y bajaron

escalones con el uso de zapatillas de tenis, descalzos y con tacones. Los resultados fueron una alta activación del vasto medial con tacones en el grupo control. En el grupo de SDFP no hubo cambios significativos en la activación del vasto medial bajo ninguna condición.

En la base de datos multidisciplinaria SCOPUS se encuentran en el primer nivel 50 artículos. Se seleccionan 4 que son de interés y se descartan 7 por repetición y 39 por criterios de exclusión o por falta de interés.

- En el artículo de Esculier (9) el objetivo fue averiguar que cambios en la biomecánica y cinemática se producían según el grado de minimalismo (índice minimalismo) con las zapatillas en 69 corredores con DFP. Los resultados fueron que a mayor índice minimalismo de la zapatilla, menor pico de fuerza en AFP, menor inclinación del pie y mayor número de pasos. Por otro lado no hubo ninguna correlación entre el índice de minimalismo y la sintomatología de DFP al momento del test.
- En el estudio de R.Cheung (20) se analiza a 20 mujeres principiantes con una pronación del retropié de más de 6 grados. El objetivo del estudio fue observar la activación del vasto medial del cuádriceps con diferentes zapatillas: unas neutras y unas con control de movimiento para la pronación. Los resultados fueron una activación mayor del vasto medial (5.3%) respecto al vasto lateral con zapatillas con control de movimiento. Concluyen que un zapato con control de movimiento podría mejorar la activación en el tiempo del vasto medial en corredores principiantes que tienen más de 6 grados de pronación del retropié.
- En el artículo de Rixe JA. (21) se debate si correr descalzo o minimalista es un buen aliado para la prevención de lesiones. Proponiendo un estilo de carrera minimalista con apoyo del antepié para reducir lesiones, que aunque la biomecánica si ha demostrado una reducción de las fuerzas de impacto, no hay estudios que confirmen una reducción de las lesiones. También afirman una progresión al pasar a correr minimalista para evitar lesiones agudas.

- En el estudio de Esculier (22) el objetivo fue evaluar las alteraciones biomecánicas, activaciones de la musculatura y las fuerzas de reacción del suelo. Para ello se divide a sujetos en un grupo con SDFP y en un grupo control, ambos utilizan sus zapatillas y su pisada habitual. Los resultados fueron que no hubo cambios significativos entre los dos grupos en cuanto a fuerza en la extremidad, ángulos máximos de la articulación de la cadera. Solamente un aumento de la aducción post-trabajo en corredores con SDFP. Aunque si se encontraron cambios como la disminución de la actividad del glúteo medio y de la fuerza máxima de reacción vertical en corredores con apoyo de retropié y con SDFP. La conclusión fue que los clínicos no tienen únicamente que cambiar la marcha del corredor sino apuntar a otros tratamientos ya que el SDFP en corredores no solo está vinculado a déficits de control en el miembro inferior.

A través del método bola de nieve obtenemos 3 artículos que se consideran relevantes para el trabajo.

- En un serie de casos de R.Cheung(23) conseguido a través del método bola de nieve (24) , se estudia a tres corredoras con DFP, las cuales se les entrena durante dos semanas para cambiar el patrón de carrera de retropié por un patrón con el antepié. Las tres utilizan las zapatillas con amortiguación adidas supernova. Los resultado muestran entre un 10.9 y 35.1% de reducción del pico de impacto vertical y el ratio de carga vertical (el promedio y el instantáneo) después del entrenamiento. En cuanto al dolor también hubo una mejoría en más de 20 puntos en la DFP scale después de 3 meses de seguimiento posterior al entrenamiento. La conclusión fue que los resultados sugieren la utilización del reentrenamiento del patrón con el antepié para la mejora de DFP.
- En el estudio de C.Vannatta (3) conseguido a través del método bola de nieve (6), el objetivo fue observar los cambios que se producen en corredores (mujeres) sanas al cambiar el patrón de carrera de una pisada con el retropié a una con el antepié con las zapatillas (New Balance 629). Los resultados

mostraron que un patrón de carrera con el antepié resultaba en una disminución de 27% de estrés femoropatelar máximo. Hubo un descenso en la fuerza máxima de cuádriceps al contrario que la fuerza del gastronemio y soleo que aumentó. Debido a la absorción mayor del tobillo con este patrón, se produce una disminución de la absorción de la rodilla. No hubo cambios en la cadencia del paso pero si en el ángulo total de la rodilla que se vio disminuido. Las conclusiones fueron que el patrón de carrera con el antepié independientemente de la longitud del paso tienen resultados en la disminución del estrés femoropatelar y se justifica su implementación en corredores con DFP como tratamiento, siempre con una buena progresión de un patrón a otro.

- En el estudio de D.Hryvniak (7) obtenido a través del método bola de nieve (18), se entrevista a 509 corredores que han tenido alguna experiencia con zapatos minimalistas. El 53% utilizó las zapatillas minimalistas para mejorar en la lesión. Hasta un 46% de los encuestados sufría dolor de rodilla antes de utilizar el zapato minimalista. Se les pregunta que sitios se lesionaron a partir del momento que empezaron a usar las zapatillas mínimas y un 3% de los corredores sufrieron patología relacionada con la rodilla. El descenso en la propiocepción del pie por la amortiguación del zapato, disminuye los mecanismos naturales del cuerpo para reducir el impacto. La conclusión fue que mientras que algunas lesiones se hacían más prevalentes como las de la zona de pie y tobillo, en otras zonas como la rodilla, se resolvían las lesiones después de empezar a utilizar zapatillas minimalistas.

En la base de revisiones PEDro, se consigue en el primer nivel 1 artículo, se descarta ya que habla de botas y calzado para militares y no es de interés para el trabajo.

En la base de revisiones sistemáticas Cochrane se obtienen 5 artículos en el primer nivel de los cuales se descarta 1 por repetición y los otros 4 por criterios de exclusión o poco interés.

7. Discusión

7.1. Discusión referente al dolor

Respondiendo a la pregunta de que importancia tiene el calzado deportivo para el DFP, pocos estudios se han encontrado que investiguen este hecho de manera aislada y con una muestra significativa. Los pocos que lo hacen y que hablan de escalas de dolor, indican una reducción del dolor (hasta 20 puntos en la DFP scale) con el uso de zapatillas con amortiguación tres meses después de un reentrenamiento utilizando un método de carrera con el apoyo del antepié durante el contacto inicial (3). Otros relatan mejorías en el post entrenamiento (4 en la escala VAS) y post mes (1 en la escala VAS) utilizando apoyo con antepié y zapatillas con amortiguación(6). Sin embargo no hay cambios en el momento del ejercicio(9), ni tampoco reducciones del dolor durante los meses siguientes con zapatillas con control de movimiento (supinadoras o pronadoras) (2).

Se puede deducir con los tres estudios que hablan directamente de dolor y que lo valoran mediante escalas, que para la mejoría del dolor no dependerá tanto del tipo de zapatilla sino del apoyo que se realice con el pie en el momento del contacto y que las mejoras más relevantes se obtendrán a partir de uno a tres meses.

Algunos artículos relacionan el estrés femoropatelar de la articulación con el dolor de esta. Es por eso que buscan formas de disminuir dicho estrés, para mejorar la sintomatología, aunque esta última no la valoren con ninguna escala ni de forma directa. El consenso es unánime en cuanto a la mejora del estrés en la AFP con reducciones de entre 12-29% y una disminución de las fuerzas de la AFP al correr de manera minimalista o descalzo (1,9,11). En otro estudio se observa una reducción de hasta un 27% de estrés de la AFP al utilizar zapatillas con amortiguación juntamente con un patrón de marcha con el antepié (23). Parece ser que la disminución del estrés viene dado por la disminución del ángulo total de flexión de rodilla entre el contacto inicial y el impulso con la punta, al utilizar zapatillas minimalistas o un patrón de antepié (5).

Hay que plantearse si realmente la reducción del estrés tiene que ver con la zapatilla que se utilice o con el patrón de apoyo del pie. La explicación de que correr descalzo o

minimalista mejora el estrés al igual que correr con zapatillas y patrón de antepié, podría darse debido a que el uso de zapatilla minimalista obliga a la mayoría de los corredores a llevar un apoyo automáticamente con el anterior del pie para evitar golpear con el talón. Por lo que si interesa al fisioterapeuta que su paciente reduzca el estrés femoropatelar, se podría optar por recomendarle que utilice zapatillas minimalistas siempre en progresión, porque con estas será más fácil que se adapte a un patrón de pisada delantero(15).

7.2. Discusión referente al impacto

Otros autores buscan en la disminución del impacto una mejoría en el SDFP y la incidencia de esta patología. No se ha encontrado ningún estudio que relacione el impacto directamente con el dolor, aunque si que mencionan que una disminución de este puede mejorar la sintomatología.

Y es que con un zapato minimalista y un entrenamiento para apoyar el pie con la parte anterior se observan disminuciones significativas en los picos de impacto(13). Otros estudios hacen plantearse si la disminución del impacto se produce por el zapato minimalista o realmente por el entrenamiento de la pisada, ya que en el grupo experimental en el cual se utilizaron zapatillas con amortiguación y un método de reentrenamiento con el antepié, también se observó una disminución del impacto respecto al grupo control que utilizó solamente las zapatillas (3,15). Incluso en otro estudio ni se informó del tipo de calzado que llevaban 320 sujetos, que aun y así con el programa de reentrenamiento para minimizar el impacto, lograron disminuirlo(14).

Un aspecto que si se puede observar en los estudios y que nos confirma el porque de la mejora tanto del estrés femoropatelar como la reducción del pico de impacto al utilizar unas zapatillas minimalistas sin entrenamiento, descalzo o unas zapatillas con amortiguación juntamente con un programa de reentrenamiento de la pisada, es la transición automática a antepié (20/30 participantes) o de patrón de apoyo mixto (10/30) que se produce con el uso de la zapatilla minimalista o descalzo. Al utilizar dicha forma de correr, el deportista intenta aterrizar con la parte de delante ya que es menos agresiva

y desagradable que con el talón. El descenso en la propiocepción del pie por la amortiguación del zapato, disminuye los mecanismos naturales del cuerpo para reducir el impacto, es por eso que con zapatilla minimalista o descalzo se atenuaría. También hacen hincapié en que la transición sea progresiva para evitar lesiones(4,7,15).

7.3. Discusión referente a la prevención

La información recabada para responder el último objetivo planteado referente a si el calzado deportivo puede servir para prevenir el SDFP, sucede como en el tema del dolor, es decir, se encuentran estudios en los que se habla directamente de prevención y muchos otros en los que se podría correlacionar con otros parámetros. Por ejemplo, si como anteriormente se ha dicho que ciertas zapatillas mejoran el estrés femoropatelar, al mejorarlo a partir de corredores sanos, tal vez se podría prevenir esta patología. Los autores presuponen que puede pasar, pero no estudian este fenómeno en concreto y a lo largo del tiempo en sus estudios (1,5,13). Otros si lo hacen y indican la efectividad de un programa de entrenamiento de 2 semanas utilizando sus zapatillas habituales (no especifica cuales llevaban), disminuyendo el impacto en la pisada y la incidencia de el SDFP con 4 nuevos casos del grupo experimental respecto a 18 del grupo control, en el seguimiento que se les realizó a unos 320 corredores. Lo curioso de este estudio respecto a otros es la poca importancia que se le da a las zapatillas que utilizaron (14). En cambio en el artículo de A.Altman si distingue entre 94 corredores con zapatillas y 107 descalzos o minimalistas. Se observa como la incidencia de SDFP es de 4 versus 1 respectivamente (18). En un estudio parecido al anterior también se observa como algo más de 250 corredores que empezaron a utilizar zapatillas minimalistas, solamente el 3% tuvieron lesiones relacionadas con la rodilla a partir de su utilización (7).

Otros autores concluyen que no hay indicios para afirmar que el tipo de zapatilla puede prevenir lesiones. No obstante estos estudios no especifican a que tipo de lesiones musculoesqueléticas se refieren, ni se centran en el SDFP, ni en la incidencia o prevalencia de esta patología de manera concreta (4,10,21).

7.4. Discusión referente a otros parámetros encontrados

Se han encontrado otros parámetros que podrían servir para otras intervenciones o futuras investigaciones, relacionados con la biomecánica y relacionados con el SDFP. Se puede determinar que marcadores como la ADD, RI de cadera o la flexión y torsión femoral de la rodilla, existe alta controversia entre estudios de si las zapatillas pueden alterarlos. No se puede llegar a ninguna conclusión de que los diferentes tipos de zapatillas mejoren o cambien la estabilidad de la cadera, rodilla y tobillo o que reduzcan la torsión tibial y femoral (12, 16), solamente el estudio de McCarthy afirma una disminución de la ADD, RI y caída de la pelvis contralateral al correr descalzo (5). Aumentar la cadencia del paso se ha relacionado juntamente con el uso de zapatillas minimalistas, en un descenso del estrés femoropatelar (1).

Al valorar la pronación excesiva, se ve que esta se puede reducir y controlar a través de zapatillas con control de movimiento (16), además de aumentar la activación del peroneo largo y del tibial anterior.(17)

Referente a la estabilización de la rótula y activación del vasto medial, no se puede sacar conclusiones firmes en cuanto a los efectos de los diferentes calzados ya que hay una alta contradicción entre estudios (19,20)

Por tanto referente a las alteraciones biomecánicas quizás es recomendable buscar otros métodos menos pasivos como es el uso del calzado, y buscar otras herramientas con las que apaciguar dichas alteraciones como puede ser los ejercicios de fuerza.

7.4. Discusión general y valoración

Para finalizar se quiere subrayar la dificultad para encontrar artículos que hablen de dolor y que lo evalúen, por lo que podría ser una futura línea de investigación. En cuanto a los otros dos objetivos propuestos, se cree que han sido bien respondidos con muestras significativas de corredores.

En cuanto a las creencias de muchos corredores tanto profesionales como amateurs, esta revisión seguro que sorprenderá a más de uno. La opinión pública sigue pensando en la

importancia que tienen las zapatillas para correr y quien más y quien menos habrá oído alardear a sus compañeros de equipo sobre el nuevo modelo que se ha comprado con gel y una buena amortiguación para que sus rodillas o tobillos sufran menos.

También sorprende la cantidad de esfuerzos que hacen las grandes marcas para innovar tecnología textil con mejores amortiguaciones y que por lo que se ha podido comprobar en esta revisión, no cuentan con el respaldo de la ciencia. Tal vez vende más hacer creer a la población que como más gel o amortiguación habrá menor riesgo de lesión.

8. Conclusiones

Teniendo en cuenta toda la información obtenida y analizada, se puede concluir que no tiene tanta importancia el calzado deportivo para la reducción del dolor como si el reentrenamiento para apoyar el pie con la parte anterior llevando zapatillas con amortiguación. No obstante la utilización de zapatillas minimalistas o correr descalzo si ayuda a esta transición para pasar de un patrón con apoyo del retropié a uno con el antepié y por tanto, a la mejora del dolor a partir de el mes de siguiente al entrenamiento específico. Aún y así, pocos son los estudios que hablan de ello, además de contar con un muestreo bajo.

Los estudios que valoran el dolor de manera indirecta mediante la medición del estrés de la articulación femoropatelar, concluyen que correr descalzo, con zapato minimalista, o con zapatillas juntamente con un programa de reentrenamiento de la pisada con el antepié son eficientes para esta reducción y como consecuencia mejorar la sintomatología.

En referencia al manejo del impacto, tampoco hay estudios que correlacionen el dolor con este de manera analítica. No obstante si hay evidencia de que correr descalzo, con zapatillas minimalistas o con cualquier zapatilla con amortiguación junto con un programa de reentrenamiento de la pisada puede disminuir el impacto y por tanto podría mejorar el dolor.

Asimismo correr con zapatillas minimalistas o descalzo puede prevenir la aparición de DFP. También disminuye la incidencia de la lesión el hecho de llevar zapatillas con amortiguación y realizar un programa de entrenamiento para la reducción del impacto.

En definitiva, hay que tener en cuenta el calzado deportivo para el SDFP, aunque más que por su potencial en si mismo, por la transición que puede hacer llevar a un patrón de apoyo mixto o de antepié y reducir por lo tanto la mayoría de parámetros que pueden provocar el dolor, la lesión y alejar a los corredores del deporte que tanto disfrutan.

9. Bibliografia

1. Bonacci J, Hall M, Fox A, Saunders N, Shippides T, Vicenzino B. The influence of cadence and shoes on patellofemoral joint kinetics in runners with patellofemoral pain. *J Sci Med Sport*. 2017;5–9.
2. Santos NAM, Carneiro RJF, Souza MP de, Sadigursky D, Colavolpe PO, Oliveira L, et al. Customized footwear for motion control to treat anterior knee pain among runners. *Med Express*. 2017;4(2):1–7.
3. Vannatta CN, Kernozek TW. Patellofemoral joint stress during running with alterations in foot strike pattern. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(5):1001–8.
4. Lohman EB, Balan Sackiriyas KS, Swen RW. A comparison of the spatiotemporal parameters, kinematics, and biomechanics between shod, unshod, and minimally supported running as compared to walking. *Phys Ther Sport*. 2011;12(4):151–63.
5. MCCARTHY C, FLEMING N, DONNE B, BLANKSBY B. Barefoot Running and Hip Kinematics. Good News for the Knee? *Med Sci Sport Exerc*. 2014;47(5):1009–16.
6. Roper JL, Doerfler D, Kravitz L, Dufek JS, Mermier C. Gait Retraining from Rearfoot Strike to Forefoot Strike does not change Running Economy. *Int J Sports Med*. 2017;38(14):1076–82.
7. Hryvniak D, Dicharry J, Wilder R. Barefoot running survey: Evidence from the field. *J Sport Heal Sci*. 2014;3(2):131–6.
8. Murphy K, Curry EJ, Matzkin EG. Barefoot running: Does it prevent injuries? *Sport Med*. 2013;43(11):1131–8.
9. Esculier JF, Dubois B, Bouyer LJ, McFadyen BJ, Roy JS. Footwear characteristics are related to running mechanics in runners with patellofemoral pain. *Gait Posture*. 2017;54:144–7.

10. B ER, Rooney BD, Derrick TR. Rearfoot and midfoot or forefoot impacts in habitually shod runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Jul;46(7):1384–91.
11. Bonacci J, Vicenzino B, Spratford W, Collins P. Take your shoes off to reduce patellofemoral joint stress during running. *Br J Sports Med.* 2014;48(6):425–8.
12. Frank NS, Prentice SD, Callaghan JP. Local dynamic stability of the lower extremity in novice and trained runners while running intraditional and minimal footwear. *Gait Posture.* 2019;68(October 2018):50–4.
13. Samaan CD, Rainbow MJ, Davis IS. Reduction in ground reaction force variables with instructed barefoot running. *J Sport Heal Sci.* 2014;3(2):143–51.
14. Chan ZYS, Zhang JH, Au IPH, An WW, Shum GLK, Ng GYF, et al. Gait Retraining for the Reduction of Injury Occurrence in Novice Distance Runners: 1-Year Follow-up of a Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2018;46(2):388–95.
15. Cheung RTH, Rainbow MJ. Landing pattern and vertical loading rates during first attempt of barefoot running in habitual shod runners. *Hum Mov Sci.* 2014;34(1):120–7.
16. Cheung RTH, Wong MYM, Gabriel YFNG. Effects of motion control footwear on running: A systematic review. *J Sports Sci.* 2011;29(12):1311–9.
17. Cheung RTH, Ng GYF. Motion Control Shoe Delays Fatigue of Shank Muscles in Runners with Overpronating Feet. *Am J Sports Med.* 2010;38(3):486–91.
18. Altman AR, Davis IS. Prospective comparison of running injuries between shod and barefoot runners. *Br J Sports Med.* 2016;50(8):476–80.
19. Oliveira VMA de, Batista L da SP, Souza LPL de, Pitangui ACR, Araújo RC de. Influência de diferentes tipos de calçado na atividade eletromiográfica do músculo quadríceps de mulheres ao subir e descer degrau. *Fisioter em Mov.* 2013;26(3):605–15.
20. Cheung RTH, Ng GYF. Motion control shoe affects temporal activity of quadriceps in runners. *Br J Sports Med.* 2009;43(12):943–7.

21. Rixe JA, Gallo RA, Silvis ML. The barefoot debate: can minimalist shoes reduce running-related injuries?. [Review]. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11(3):160–5.
22. Esculier JF, Roy JS, Bouyer LJ. Lower limb control and strength in runners with and without patellofemoral pain syndrome. *Gait Posture*. 2015;41(3):813–9.
23. Cheung RTH, Davis IS. Landing Pattern Modification to Improve Patellofemoral Pain in Runners: A Case Series. *J Orthop Sport Phys Ther*. 2011;41(12):914–9.

10. Anexos

Estrategia de búsqueda bibliográfica			
Pregunta de Investigación	¿Qué importancia tienen las zapatillas deportivas en cuanto al impacto, dolor y prevención del síndrome de dolor femoropatelar en corredores?		
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - General: Investigar que importancia tiene el uso de calzado deportivo en la sintomatología del dolor en el síndrome femoropatelar en corredores. - Específico 1: Determinar como actúan las fuerzas de impacto en el miembro inferior con el calzado deportivo en la sintomatología del dolor femoropatelar. - Específico 2: Determinar que importancia tiene el uso de calzado deportivo en la prevención del síndrome femoropatelar en corredores. 		
Palabras Clave	Dolor femoropatelar, zapatillas, corredores, prevención, impacto		
Descriptores	Los descriptores se presentarán en Castellano e Inglés para su uso en las bases de datos traducidos al lenguaje documental a partir de las palabras clave generadas en DESC		
		Castellano	Inglés
	Raíz	-Síndrome de dolor femoropatelar -Zapatos	-Patellofemoral pain syndrome -Shoes
	Secundario(s)	-carrera -prevención	-running -Prevent
Marginale(s)			

Booleanos	Especificar los tres niveles de combinación con booleanos	
	1er Nivel	Patellofemoral syndrome pain AND (shoes or footwear)
	2do Nivel	Patellofemoral syndrome pain AND (shoes or footwear) AND
	3er Nivel	

Jesús Molina Mula©



Universitat de les Illes Balears
 Facultat de Ciències de la Salut
 Departament d'Infermeria i Fisioteràpia

Área de Conocimiento	Ej Si deseo estudiar los cuidados a un paciente con Demencia en tratamiento con <u>Neurólépticos</u> : Ciencias de la Salud, Fisiología, Neurología, Enfermería, farmacología.		
	Ciencias de la salud, fisioterapia, <u>traumatología</u> , deporte y medicina deportiva.		
Selección de Bases de Datos	<u>Metabusca</u> <u>EBSCOhost</u> <input type="checkbox"/> BVS <input type="checkbox"/> OVID <input type="checkbox"/> CSIC <input type="checkbox"/> <u>Web Of Science</u> <input type="checkbox"/> <u>Science Direct</u> <input type="checkbox"/> <u>Scopus</u> <input type="checkbox"/>	<u>Bases de Datos Específicas</u> <u>Pubmed</u> <input type="checkbox"/> Embase <input type="checkbox"/> IME <input type="checkbox"/> Ibecs <input type="checkbox"/> Psynfo <input type="checkbox"/> LILACS <input type="checkbox"/> Cuiden <input type="checkbox"/> CINHALL <input type="checkbox"/> Web of Knowledge <input type="checkbox"/> Otras (especificar) <input type="checkbox"/>	<u>Bases de Datos Revisiones</u> <u>Cochrane</u> <input type="checkbox"/> Excelencia Clínica <input type="checkbox"/> <u>PEDro</u> <input type="checkbox"/> JBI <input type="checkbox"/> Otras (especificar) <input type="checkbox"/>
Años de Publicación	Máximo 10 años de antigüedad contando el 2008		



Idiomas	Español, inglés		
Otros Límites	1.		
	2.		
	3.		
Resultados de la Búsqueda			
Metabuscador	<u>EBSCOhost</u>		
Combinaciones	1er Nivel	46	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos	Máximo 10 años de antigüedad (hasta 2008)		
Resultados	1er Nivel	Nº 38	Resultado final
	2do Nivel	Nº	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
			Déficit de calidad del estudio
			Dificultades para la obtención de fuentes primarias
Metabuscador	<u>ScienceDirect</u>		
Combinaciones	1er Nivel	698	3er Nivel
	2do Nivel	250	Otros
Límites introducidos	Máximo 11 años de antigüedad (hasta 2008) , <u>review articles and research articles</u>		
Resultados	1er Nivel	Nº104	Resultado final
	2do Nivel	Nº	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
Metabuscador	<u>SCOPUS</u>		
Combinaciones	1er Nivel	63	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos	Máximo 10 años de antigüedad incluyendo 2008		
Resultados	1er Nivel	Nº50	Resultado final
	2do Nivel	Nº	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
			Déficit de calidad del estudio
			Dificultades para la obtención de fuentes primarias
Metabuscador	<u>Web of Science</u>		
Combinaciones	1er Nivel	90	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos	Máximo 10 años de antigüedad incluyendo 2008		
Resultados	1er Nivel	Nº 73	Resultado final
	2do Nivel	Nº	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
			Déficit de calidad del estudio
			Dificultades para la obtención de fuentes primarias

Base de datos 1	Pubmed		
Combinaciones	1er Nivel	18	3er Nivel
	2do Nivel		Otros
Límites introducidos	10 años de antigüedad (sin 2008)		
Resultados	1er Nivel	Nº15	Resultado final
	2do Nivel	Nº	
	3er Nivel	Nº	Criterios de Exclusión
	Otros	Nº	Sin interés para mi tema de investigación
			Déficit de calidad del estudio
		Dificultades para la obtención de fuentes primarias	

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
1	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(1) Bonacci J, Hall M, Fox A, Saunders N, Shippides T, Vicenzino B. The influence of cadence and shoes on patellofemoral joint kinetics in runners with patellofemoral pain. J Sci Med Sport. 2017;5–9.			
Objetivo del estudio	To determine the effect of a combination of a minimalist shoe and increased cadence on measures of patellofemoral joint loading during running in individuals with patellofemoral pain			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
Año de realización	2017			
Población y	Sujetos corredores con dolor femoropatelar			

	<i>muestra</i>	
Resultados relevantes	Se observa que zapatos minimalistas y un aumento del 10% en la cadencia de la marcha mejoran hasta en un 29% el stress en la articulación femoropatelar	
Discusión planteada	El aumento de la frecuencia reduce la flexión de rodilla haciendo disminuir el estrés de la articulación.	
Conclusiones del estudio	La mejor combinación para reducir el estrés femoropatelar es el zapato minimalista con un aumento de la cadencia.	
Valoración (Escala Liker)	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
2	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(2) Santos NAM, Carneiro RJF, Souza MP de, Sadigursky D, Colavolpe PO, Oliveira L, et al. Customized footwear for motion control to treat anterior knee pain among runners. Med Express. 2017;4(2):1–7.			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	X
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión	Cualitativa	

		histórica			
	Año de realización	2017			
	Población y muestra	Corredores callejeros con dolor anterior de rodilla			
Resultados relevantes	Los resultados más significativos fueron que el grupo A, menos corredores tenían dolor post-ejercicio, aunque si que había más corredores que se quejaron de dolor durante la carrera respecto al grupo B.				
Discusión planteada	Una limitación del estudio fue la poca muestra analizada por lo que no se pudo relacionar el peso de cada variable en caso de lesión. Se deben realizar ensayos de control aleatorios. Este estudio se realizó en un club de carreras específico y una población específica, lo que podría causar un sesgo de selección. Se requiere investigación adicional para examinar la relación entre los zapatos, el estrés PFJ y el dolor en los corredores.				
Conclusiones del estudio	No hubo diferencias significativas para la remisión del dolor en los siguientes meses entre diferentes zapatillas.				
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica		
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio		
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico		
Otros aspectos u observaciones					

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
3	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	3. Cheung RTH, Davis IS. Landing Pattern Modification to Improve Patellofemoral Pain in Runners: A Case Series. J Orthop Sport Phys Ther. 2011;41(12):914–9.			
Introducción	Objetivo del estudio	Describir los efectos del entrenamiento para el cambio de apoyo del pie para el manejo del dolor femoropatelar.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	X
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2011		
	Población y muestra	Tres mujeres con dolor femoropatelar unilateral		
Resultados relevantes	Los resultados muestran entre un 10.9 y 35.1% de reducción del pico de impacto vertical, el ratio de carga vertical (el promedio y el instantáneo) después del entrenamiento. En cuanto al dolor también hubo una mejoría en más de 20 puntos en la DFP scale después de 3 meses de seguimiento posterior al entrenamiento.			
Discusión planteada	Aunque todos los resultados son favorables, la pequeña muestra no puede llevar a sacar conclusiones firmes.			

Conclusiones del estudio	La conclusión fue que los resultados sugieren una utilización del reentrenamiento del patrón con el antepié para la mejora de DFP.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	X	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
4	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(4) Lohman EB, Balan Sackiriyas KS, Swen RW. A comparison of the spatiotemporal parameters, kinematics, and biomechanics between shod, unshod, and minimally supported running as compared to walking. Phys Ther Sport. 2011;12(4):151–63.				
	Objetivo del estudio	Examinar diferencias entre correr con zapatilla y minamilista comparando parámetros biomecánicos y espaciotemporales			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2012			
	Población y				

	muestra	Corredores sanos	
Resultados relevantes	<p>No hay ninguna relación entre correr descalzo o minimalista con la mejora de la eficiencia en la carrera o la prevención de lesiones como el PFPS.</p> <p>Con los zapatos minimalistas, se produce un contacto inicial con el antepié o mediopié.</p>		
Discusión planteada			
Conclusiones del estudio	Se concluye que el zapato con más amortiguación disminuye la propiocepción del miembro inferior, así mismo determinan que no hay ninguna evidencia que vincule lesiones con las zapatillas		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
5	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(5) MCCARTHY C, FLEMING N, DONNE B, BLANKSBY B. Barefoot Running and Hip Kinematics. Good News for the Knee? Med Sci Sport Exerc. 2014;47(5):1009–16.	
	Objetivo del estudio	Analizar la biomecánica de corredoras con zapatillas y descalzas.

Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	X
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2014			
	Población y muestra	Mujeres corredoras sanas			
Resultados relevantes	Se aprecia una disminución de la ADD, RI y caída pélvica contralateral de la cadera en el contacto inicial y 10 % siguiente a este al correr descalzo respecto a hacerlo con zapatillas.				
Discusión planteada	Se encuentra controversia entre el estudio de bonacci y este al comparar los parámetros biomecánicos de cadera.				
Conclusiones del estudio	Debido a que la ADD, RI , caída pélvica contralateral de la cadera y flexión de la rodilla están asociados al PFPS, correr descalzo podría tener potencial preventivo o de tratamiento.				
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica		
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio		
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico		
Otros aspectos u observaciones					

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
----------------------	------------------------------

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(6) Roper JL, Doerfler D, Kravitz L, Dufek JS, Mermier C. Gait Retraining from Rearfoot Strike to Forefoot Strike does not change Running Economy. Int J Sports Med. 2017;38(14):1076–82.			
	Objetivo del estudio	Investigar como afecta al dolor el reaprendizaje del apoyo del pie en la carrera con zapatillas		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	X
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2017		
	Población y muestra	Corredores con dolor femoropatelar		
Resultados relevantes	Disminución del dolor de 5.3 puntos antes de empezar con el entrenamiento, finalizando el reaprendizaje de la pisada con el antepie y un mes posterior con un nivel de dolor de 1 en la escala de dolor VAS.			
Discusión planteada	Aunque la economía de carrera no se ve mejorada, el descenso del dolor podría permitir a los corredores aumentar la carga y volumen de entrenamiento.			
Conclusiones del estudio	La conclusión fue que un reentrenamiento de la pisada con el antepie puede ser un buen método para el manejo del PFP en corredores.			

Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
7	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	7. Hryvniak D, Dicharry J, Wilder R. Barefoot running survey: Evidence from the field. J Sport Heal Sci. 2014;3(2):131–6.			
Introducción	Objetivo del estudio	Examinar los factores relacionados con las lesiones en corredores que utilizaron zapatillas minimalistas		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	X
	Año de realización	2014		
Población y muestra	509 corredores que corrieron descalzos			
Resultados relevantes	El 53% utilizó las zapatillas minimalistas para mejorar en la lesión. Hasta un 46% de los encuestados sufría dolor de			

	rodilla antes de utilizar el zapato minimalista. Se les pregunta que sitios se lesionaron a partir del momento que empezaron a usar las zapatillas mínimas y un 3% de los corredores sufrieron lesiones relacionadas con la rodilla.		
Discusión planteada	El descenso en la propiocepción del pie por la amortiguación del zapato, disminuye los mecanismos naturales del cuerpo para reducir el impacto.		
Conclusiones del estudio	La conclusión fue que mientras que algunas lesiones se hacían más prevalentes como las de la zona de pie y tobillo, en otras zonas como la rodilla, se resolvían las lesiones después de empezar a utilizar zapatillas minimalistas.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
8	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(8) Murphy K, Curry EJ, Matzkin EG. Barefoot running: Does it prevent injuries? Sport Med. 2013;43(11):1131–8.	
	Objetivo del estudio	Averiguar si correr descalzo proporciona prevención ante lesiones en corredores

Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	X	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2013			
	Población y muestra	Corredores con lesiones en miembro inferior			
Resultados relevantes	Menor riesgo de lesión de PFPS corriendo con zapatilla minimalista.				
Discusión planteada	Hay conflicto de opiniones en cuanto a la prevención de lesiones, en todo caso se debería individualizar cada paciente.				
Conclusiones del estudio	Aunque hay cambios en la cinemática y los patrones de marcha en los corredores aunque no se ha podido demostrar que influyan en las tasas de lesiones				
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica		
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio		
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico		
Otros aspectos u observaciones					

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
9	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(9) Esculier JF, Dubois B, Bouyer LJ, McFadyen BJ, Roy JS. Footwear characteristics are related to running mechanics in runners with patellofemoral pain. Gait Posture. 2017;54:144–7.			
	Objetivo del estudio	Averiguar que cambios en la biomecánica y cinemática se producía según el grado de minimalismo		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	X
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2017		
	Población y muestra	Corredores con dolor femoropatelar		
Resultados relevantes	Los resultados fueron que a mayor índice minimalismo de la zapatilla menor pico de fuerza en PFJ, menor inclinación del pie y mayor número de pasos.			
Discusión planteada	Controversia con otros estudios diciendo que en este el punto fuerte es el índice de minimalismo. Otros estudios al hablar de minimalismo, no se sabe el grado que tienen y podría interferir en sus resultados.			
Conclusiones del estudio	Beneficios en la utilización del calzado minimalista.			
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica	
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco	

			interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
10	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(10) B ER, Rooney BD, Derrick TR. Rearfoot and midfoot or forefoot impacts in habitually shod runners. Med Sci Sports Exerc. 2014 Jul;46(7):1384–91.			
	Objetivo del estudio	Comparar las fuerzas de reacción del suelo en corredores con patrón de antepié y de retropié.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	X
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2014		
	Población y muestra	Corredores de competición		
Resultados relevantes	No hay diferencias significativas en la tasa de carga de cizallamiento vertical y máximo utilizando zapatillas con un aterrizaje con el retropié o con el antpié			
Discusión planteada	Puede haver más fracturas por estrés o lesiones de pie al tener un patrón de antepié.			

Conclusiones del estudio	No hay ninguna evidencia para recomendar el cambio de del estilo de correr con zapatillas para la protección de lesiones como el PFPS.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
11	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(11) Bonacci J, Vicenzino B, Spratford W, Collins P. Take your shoes off to reduce patellofemoral joint stress during running. Br J Sports Med. 2014;48(6):425–8.			
Introducción	Objetivo del estudio	Averiguar si correr descalzo reduce el estrés femoropatelar en comparación con las zapatillas.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	X
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2013		

	<i>Población y muestra</i>	Corredores entrenados		
Resultados relevantes	Analizando los datos determinan que corriendo descalzo se reduce un 12 % el pico de estrés de PFJ consecuencia de una reducción de un 12% en el pico de fuerzas de reacción en PFJ.			
Discusión planteada	Las zapatillas utilizan amortiguación que reduce las fuerzas de reacción del suelo, aunque en muy poca medida. No relacionan dolor con la disminución del estrés.			
Conclusiones del estudio	Las zapatillas pueden ser un factor contribuyente al dolor femoropatelar.			
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica	
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio	
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico	
Otros aspectos u observaciones				

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
12	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(12) Frank NS, Prentice SD, Callaghan JP. Local dynamic stability of the lower extremity in novice and trained runners while running intraditional and minimal footwear. Gait Posture. 2019;68(October 2018):50–4.			
Introducción	Objetivo del estudio	Identificar si hay relaciones entre la amortiguación de la entresuela del zapato y la estabilidad dinámica del miembro inferior.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	X

		Meta-análisis		Cohortes		
		Marco Teórico		Descriptivo		
		Revisión histórica		Cualitativa		
	Año de realización	2019				
	Población y muestra	Corredores entrenados.				
Resultados relevantes	Los resultados concluyen que hay un mayor aumento en la estabilidad de cadera, rodilla y tobillo por parte de los corredores experimentados respecto a los principiantes					
Discusión planteada	Faltan estudios más analíticos y a largo plazo para determinar si estos hallazgos y la tecnología del calzado pueden tener implicaciones en la prevención de lesiones.					
Conclusiones del estudio	No hay diferencias significativas entre los diferentes tipo de zapatillas.					
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)			
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica			
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio			
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico			
Otros aspectos u observaciones						

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
13	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(13) Samaan CD, Rainbow MJ, Davis IS. Reduction in ground reaction force variables with instructed barefoot running. J Sport Heal Sci. 2014;3(2):143–51.
---	--

Introducción	Objetivo del estudio	Examinar cambios en la carga entre correr con zapatillas habituales y descalzo con feed-back a tiempo real.			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	X
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2014			
	Población y muestra	Pacientes tratados de miembro inferior			
Resultados relevantes	Los resultados fueron un significativo descenso en todos los parámetros asociados al impacto				
Discusión planteada					
Conclusiones del estudio	El entrenamiento de la disminución de carga y ataque con el antepié con la utilización del zapato minimalista o descalzo, puede reducir el riesgo de lesiones.				
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica		
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio		
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico		
Otros aspectos u observaciones					

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
14	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(14) Chan ZYS, Zhang JH, Au IPH, An WW, Shum GLK, Ng GYF, et al. Gait Retraining for the Reduction of Injury Occurrence in Novice Distance Runners: 1-Year Follow-up of a Randomized Controlled Trial. Am J Sports Med. 2018;46(2):388–95.			
Introducción	Objetivo del estudio	Investigar la efectividad de un programa de reentrenamiento para la prevención de dolor femoropatelar.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	X
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2018		
	Población y muestra	Corredores novatos (< 2 años de experiencia)		
Resultados relevantes	Después de 2 semanas de reentrenamiento se reducía la carga de impacto vertical en corredores principiantes y además hubo una reducción (62%) en la incidencia de lesiones después de 12 meses de seguimiento.			
Discusión planteada	Se les piden que utilicen sus propias zapatillas para que no haya cambios cuando corran por su cuenta posteriormente. Hay más patología de los flexores plantares por su mayor activación en el reentrenamiento.			
Conclusiones del estudio	La efectividad de 2 semanas de programa de reentrenamiento de la carrera para la prevención del PFPS.			
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	

	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
15	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(15) Cheung RTH, Rainbow MJ. Landing pattern and vertical loading rates during first attempt of barefoot running in habitual shod runners. Hum Mov Sci. 2014;34(1):120–7.			
Introducción	Objetivo del estudio	Analizar el patrón de aterrizaje y la tasa de carga vertical en corredores que inician la marcha descalza		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática	Casos controles	
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2014		
	Población y muestra	Corredores sanos que no tienen experiencia de correr descalzo.		
Resultados relevantes	En el análisis de los datos se observa una tasa de carga vertical media más alta con zapatillas de descalzo (83.9 ± 4.54 VS 69.9 ± 4.77).			
Discusión planteada	La mayoría de corredores utilizaron un patrón de antepié o mixto al correr descalzo o minimalista.			
Conclusiones del estudio	Debería hacerse una progresión y una transición hacia la			

	práctica descalza para evitar lesiones.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
16	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(16) Cheung RTH, Wong MYM, Gabriel YFNG. Effects of motion control footwear on running: A systematic review. J Sports Sci. 2011;29(12):1311–9.				
Introducción	Objetivo del estudio	Determinar si el calzado de control de movimiento puede alterar la biomecánica del miembro inferior al correr			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	X	Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2011			
Población y muestra					
Resultados	Las zapatillas con control de movimiento reducen la pronación				

relevantes	excesiva, pero no torsión femoral y tibial.		
Discusión planteada	Baja calidad y distinciones entre artículos por sexos y patrones de pisada.		
Conclusiones del estudio	Se concluye que el calzado de control de movimiento es eficaz para reducir la pronación del pie y el pico de impacto vertical durante la carrera, aunque ineficaz para la alteración de la torsión femoral y tibial.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
17	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(17) Cheung RTH, Ng GYF. Motion Control Shoe Delays Fatigue of Shank Muscles in Runners with Overpronating Feet. Am J Sports Med. 2010;38(3):486–91.	
Introducción	Objetivo del estudio	Determinar la activación que tiene la musculatura del miembro inferior con zapatillas con control de movimiento en corredores con pronación excesiva,

Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2010			
	Población y muestra	Mujeres corredoras con pronación de retropie.			
Resultados relevantes	La zapatilla de control de movimiento puede ayudar en la activación más estable del tibial anterior y del peroneo largo, así como una mayor resistencia a la fatiga de estos en corredores con una pronación de más de 6 grados del retropie.				
Discusión planteada	No se puede generalizar ya que el estudio en mujeres podría tener diferencias biomecánicas respecto a los hombres.				
Conclusiones del estudio	El zapato con control de movimiento puede reducir las lesiones por exceso de uso en corredores con inestabilidad del pie durante largas carreras.				
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica		
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio		
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico		
Otros aspectos u observaciones					

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
----------------------	------------------------------

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(18) Altman AR, Davis IS. Prospective comparison of running injuries between shod and barefoot runners. Br J Sports Med. 2016;50(8):476–80.			
Introducción	Objetivo del estudio	Determinar la incidencia de lesiones comparando el correr con zapatillas y correr descalzo.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico
		Revisión Sistemática		Casos controles
		Meta-análisis		Cohortes
		Marco Teórico		Descriptivo
		Revisión histórica		Cualitativa
	Año de realización	2016		
	Población y muestra	Corredores adultos		
Resultados relevantes	La incidencia de lesiones en rodilla fue de 35% corriendo con zapatillas versus 24% corriendo descalzo y de 4 lesionados de SDFP vs 1 respectivamente.			
Discusión planteada	Aunque hay una disminución de lesiones de rodilla, aumentan las lesiones de flexores plantares por el mayor requerimiento de esta musculatura al realizar un apoyo con el antepié.			
Conclusiones del estudio	La práctica descalza puede prevenir lesiones y disminuir la incidencia de SDFP y otras patologías de rodilla como el síndrome de la cintilla iliotibial.			
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)	
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica	
	Liker 3		Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio	
	Liker 4	X	Relevante por la metodología, resultados,	

			conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
19	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(19) Oliveira VMA de, Batista L da SP, Souza LPL de, Pitangui ACR, Araújo RC de. Influência de diferentes tipos de calçado na atividade eletromiográfica do músculo quadríceps de mulheres ao subir e descer degrau. Fisioter em Mov. 2013;26(3):605–15.			
Introducción	Objetivo del estudio	Comparar un grupo de mujeres con SDFP y un grupo control, midiendo la actividad de la musculatura estabilizadora de la rótula		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	X
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2013		
Población y muestra	Mujeres con SDFP y mujeres sanas			
Resultados relevantes	Los resultados fueron una alta activación del vasto medial con tacones en el grupo control. En el grupo de SDFP no hubo cambios significativos en la activación del vasto medial en ninguna condición.			
Discusión planteada	Controversia con otros estudios que si explican una activación de la musculatura estabilizadora de la rótula.			

Conclusiones del estudio	Mujeres con SDFP no demostraron cambios en la activación de la musculatura en ningún caso.		
Valoración (Escala Likert)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
20	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(20) Cheung RTH, Ng GYF. Motion control shoe affects temporal activity of quadriceps in runners. Br J Sports Med. 2009;43(12):943–7.				
Introducción	Objetivo del estudio	Observar la activación del vasto medial del cuádriceps con diferentes zapatillas: unas neutras y unas con control de movimiento para la pronación.			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	X
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realizaci	2009			

	ón	
	Población y muestra	Mujeres con pronación de más de 6 grados de retropié
Resultados relevantes	Los resultados fueron una activación mayor del vasto medial (5.3%) respecto al vasto lateral con zapatillas con control de movimiento	
Discusión planteada		
Conclusiones del estudio	Concluyen que un zapato con control de movimiento podría mejorar la activación en el tiempo del vasto medial en corredores principiantes que tienen más de 6 grados de pronación del retropié.	
Valoración (Escala Liker)	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones		

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
21	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(21) Rixe JA, Gallo RA, Silvis ML. The barefoot debate: can minimalist shoes reduce running-related injuries?. [Review]. Curr Sports Med Rep. 2012;11(3):160–5.	
Introducción	Objetivo del	Determinar si correr descalzo o minimalista es una buena opción para la prevención de

	estudio	lesiones.			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	X	Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	
	Año de realización	2012			
	Población y muestra				
Resultados relevantes	Proponiendo un estilo de carrera minimalista con apoyo del antepié para reducir lesiones, que aunque la biomecánica si ha demostrado una reducción de las fuerzas de impacto, no hay estudios que confirmen una reducción de las lesiones.				
Discusión planteada	La disminución del impacto por parte de los corredores descalzos viene dado por los mecanorreceptores de la planta del pie que “sienten el suelo”				
Conclusiones del estudio	Controversia entre estudios para determinar si correr descalzo puede prevenir lesiones.				
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)		
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica		
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio		
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico		
Otros aspectos u observaciones					

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
22	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(22) Esculier JF, Roy JS, Bouyer LJ. Lower limb control and strength in runners with and without patellofemoral pain syndrome. Gait Posture. 2015;41(3):813–9.			
Introducción	Objetivo del estudio	Evaluar las alteraciones biomecánicas, activaciones de músculos y las fuerzas de reacción del suelo en corredores.		
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica	Ensayo Clínico	
		Revisión Sistemática	Casos controles	X
		Meta-análisis	Cohortes	
		Marco Teórico	Descriptivo	
		Revisión histórica	Cualitativa	
	Año de realización	2015		
	Población y muestra	Corredores con SDFP		
Resultados relevantes	Los resultados fueron que no hubo cambios significativos entre los dos grupos en cuanto a fuerza en la extremidad, ángulos máximos de la articulación de la cadera, solamente un aumento de la aducción post-trabajo en corredores con SDFP. Aunque si se encontraron cambios como la disminución de la actividad del glúteo medio y de la fuerza máxima de reacción vertical en corredores con apoyo de retropié y con SDFP.			
Discusión planteada	Los déficits de activación de glúteo medio podrían explicar el aumento de aducción de cadera en corredores con SDFP.			
Conclusiones del	La conclusión fue que los clínicos no solo tienen que cambiar			

estudio	la marcha del corredor sino apuntar a otros tratamientos ya que el SDFP en corredores no solo está vinculado a déficits de control en el miembro inferior.		
Valoración (Escala Liker)	Liker 1		Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2		Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	X	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4		Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico
Otros aspectos u observaciones			

Nº Ficha (por orden)	Código de Referencia interna
23	

Cita Bibliográfica (Según Vancouver)	(23) Vannatta CN, Kernozek TW. Patellofemoral joint stress during running with alterations in foot strike pattern. Med Sci Sports Exerc. 2015;47(5):1001–8.				
Introducción	Objetivo del estudio	Observar los cambios que se producen en corredores (mujeres) sanas al cambiar el patrón de carrera de una pisada con el retropié a una con el antepié con las zapatillas con amortiguación			
Metodología	Tipo de estudio	Revisión bibliográfica		Ensayo Clínico	X
		Revisión Sistemática		Casos controles	
		Meta-análisis		Cohortes	
		Marco Teórico		Descriptivo	
		Revisión histórica		Cualitativa	

	<i>Año de realización</i>	2015
	<i>Población y muestra</i>	Mujeres corredoras sanas
Resultados relevantes	<p>Los resultados mostraron que un patrón de carrera con el antepié resultaba en una disminución de 27% de estrés femoropatelar máximo. Hubo un descenso en la fuerza máxima de cuádriceps. En cambio aumentó la fuerza del gastronemio y soleo que sumandolo a la absorción mayor del tobillo con este patrón lleva a una disminución de la absorción de la rodilla y a disminuir el estrés femoropatelar. No hubo cambios en la cadencia del paso pero si en el aumento del ángulo de la rodilla en el contacto inicial del antepié pero no en el ángulo total.</p>	
Discusión planteada	<p>Posiblemente el descenso del estrés femoropatelar viene dado por un menor pico de fuerza del cuádriceps como consecuencia de un menor ángulo total de rodilla.</p>	
Conclusiones del estudio	<p>El patrón de carrera con el antepié independientemente de la longitud del paso tienen resultados en la disminución del estrés femoropatelar y se justifica su implementación en corredores con DFP como tratamiento, siempre con una buena progresión de un patrón a otro.</p>	
Valoración (Escala Liker)	Liker 1	Poco relevante para el objetivo de nuestro estudio (valorar su exclusión)
	Liker 2	Relevante para el marco teórico de justificación del estudio pero de poca calidad metodológica
	Liker 3	Relevante por la metodología de investigación pero con resultados poco interesantes para nuestro estudio
	Liker 4	X Relevante por la metodología, resultados, conclusiones y marco teórico