

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



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

**Curso académico 2019 / 20**

**Eficacia de la calzadoterapia en úlceras  
neuropáticas en pacientes con pie diabético:  
una revisión sistemática**

**Andrea Rivas Vázquez**

**Director(es): Daniel López López**

## Índice

Agradecimientos.....	2
1. Resumen Estructurado.....	3
2. Resúmo Estructurado.....	4
3. Abstract.....	5
4. Introducción.....	6
5. Formulación de la pregunta de estudio.....	7
6. Metodología.....	7
6.1 Criterios de selección.....	8
6.1.1 Criterio de inclusión.....	8
6.1.2 Criterio de exclusión.....	8
6.2 Estrategia de búsqueda.....	9
6.3 Evaluación de la calidad metodológica.....	10
6.4 Diagramas de flujo.....	12
7. Resultados.....	12
7.1 Resultados de búsqueda y selección de estudios.....	12
7.2 Extracción de datos.....	12
8. Discusión.....	15
9. Conclusiones.....	17
10. Bibliografía.....	18
Anexos.....	20

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a mis padres, Fernando y María Jesús, y a mi hermano Sergio que han sido los primeros que me han apoyado en este camino que está a punto de finalizar, ayudándome siempre que han podido con una sonrisa. Agradecer al resto de la familia por preocuparse por mí, sobre todo a mi abuelo Higinio, quién siempre me ha impulsado para intentar lograr los objetivos que me he propuesto y a mi madrina Rosa que siempre es un pilar en el que apoyarse cuando hace falta.

También agradecer a mis compañeras y amigas de esta carrera, de las que me llevo 4 años de recuerdos bonitos, especialmente a Noelia que ha sido quien me ha aguantado durante todo el proceso de este trabajo, dándome apoyo y calma cuando más me hizo falta.

Por último, agradecer a mis amigos de siempre, en especial a Tamara y a África, que llevan toda una vida aguantando mis problemas; sin quejarse, siempre con una frase motivadora y consiguiendo que los problemas parezcan menos problemas de lo que son.

*"Antes de rendirte, recuerda porque estás luchando"*

# 1. Resumen Estructurado

**Objetivo:** El objetivo de esta revisión es evaluar si la calzadoterapia es eficaz en úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético.

**Métodos:** Se realiza una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library Plus, la cual se desarrolló desde febrero de 2020 hasta abril del mismo año. Se incluyeron revisiones desde 2015 hasta 2020.

**Resultados:** Se consiguieron un total de 49 artículos, de los que se seleccionaron 11 por mantener algún tipo de relación con la temática principal de esta revisión., de los cuales, 4 hablan de los factores asociados al uso de ciertos tipos de zapatos para las complicaciones de pie diabético, 3 artículos que hablan de los zapatos Rocker o con suela basculante, 3 artículos que comentan la posibilidad de necesitar la ayuda de dispositivos de descarga además del calzado y el último restante es un protocolo de diseño para calzado de personas con neuropatía diabética.

**Conclusión:** Los zapatos terapéuticos son eficaces en la prevención de úlceras neuropáticas siempre y cuando el paciente consiga adherirse completamente al tratamiento.

## 2. Resumo Estructurado

**Obxectivo:** O obxectivo de esta revisión é avaliar se a calzadoterapia é eficaz en úlceras neuropáticas en pacientes con pe diabético.

**Métodos:** Se realiza unha búsqueda bibliográfica nas bases de datos Pubmed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library Plus, desde febreiro de 2020 hasta abril do mesmo ano. Incluíronse revisions dende 2015 hasta 2020.

**Resultados:** Obtivéronse un total de 49 artigos, dos cales 11 foron seleccionados por manter algún tipo de relación co tema principal desta revisión. Dos que, 4 falan dos factores asociados ao uso de certos tipos de zapatos para complicacións do pé diabético, 3 artigos que falan de zapatos Rocker ou balancín, 3 artigos que falan da posibilidade de necesitar a axuda de dispositivos de descargar ademais de calzado e o último artigo é un protocolo de deseño de calzado para persoas con neuropatía diabética.

**Conclusión:** Os zapatos terapéuticos son eficazes na prevención de úlceras neuropáticas sempre e cando o paciente consiga adherirse completamente o tratamento.

### 3. Abstract

**Objective:** The objective of this review is to evaluate whether footwear therapy is effective in neuropathic ulcers in patients with diabetic foot.

**Methods:** A bibliographic search was carried out in the Pubmed, Scopus, Web of Science and Cochrane Library Plus databases, which was carried out from February 2020 to April of the same year. Reviews from 2015 to 2020 were included.

**Results:** A total of 49 articles were obtained, of which 11 were selected for maintaining some type of relationship with the main theme of this review., Of which 4 speak of the factors associated with the use of certain types of shoes for foot complications diabetic, 3 articles that talk about Rocker or rocker-soled shoes, 3 articles that discuss the possibility of needing the help of unloading devices in addition to footwear and the last rest is a design protocol for footwear for people with diabetic neuropathy.

**Conclusion:** Therapeutic shoes are effective in the prevention of neuropathic ulcers as long as the patient manages to fully adhere to the treatment.

## 4. Introducción

Las complicaciones del pie son una causa importante de morbilidad y discapacidad en personas con diabetes mellitus (1). Una úlcera de pie diabético comienza con una tríada de problemas. Primero, la neuropatía que conduce a la pérdida de sensación protectora, el segundo es la deformidad del pie debido a la modulación en la unión neuromuscular donde los músculos se ven privado de inervación y, tercero, un traumatismo en el pie (1). La aplicación repetitiva de una presión mecánica aumentada en el pie es un factor fuerte e independiente para la ulceración (2). Por lo tanto, la úlcera del pie diabético (UPD) es una de las complicaciones más comunes de la diabetes mellitus (2,3). Los pacientes con antecedentes de UPD tienen un riesgo de muerte 2.5 veces mayor que aquellos sin antecedentes (3). El principio clave en la curación de las UPD es la reducción del estrés físico: la descarga (2,4).

Las diferentes condiciones del calzado pueden conducir a diferencias en la comodidad, los parámetros cinemáticos de la marcha y la amplitud de descarga (4) y un calzado inadecuado precipita el trauma a través de mecanismos diferentes; estos mecanismos son particularmente problemáticos para las personas con diabetes o neuropatía, debido a la incapacidad de detectar traumas crónicos o agudos en el pie y las altas presiones plantares asociadas con estas enfermedades (5). Por estas razones, el uso de calzado terapéutico es un factor protector para reducir las lesiones y prevenir la ulceración (4,5). Se recomienda usar calzado con características diseñadas para proteger el pie de traumatismos prevenibles, como son:

El tamaño y forma adecuados para evitar el traumatismo por cizallamiento crónico (5). El Grupo de Trabajo Internacional sobre el Pie Diabético (GTIPD) establece la longitud correcta del calzado en 1-2 cm más largo que el pie (1) y el ancho interno del zapato debe ser igual al ancho del pie en el sitio de las articulaciones metatarsofalángicas (1). La parte superior cerrada para evitar traumatismo externo agudo (5), la suela amortiguadora y apoyo del talón para reducir traumatismo crónico por presión plantar (5) y la elevación del talón bajo para evitar traumas indebidos por presión plantar en el antepie (5).

Además, se ha demostrado que el uso de suelas de balancín muestran buenos resultados en la reducción de la presión plantar, previniendo las UPD y disminuyendo su recurrencia

*Eficacia de la calzadoterapia en úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético: una revisión sistemática*

(3). Sin embargo, se ha demostrado que estas suelas afectan negativamente a la estabilidad postural, al menos en adultos jóvenes (6) y el inicio del regreso a la primera posición estable después de las perturbaciones se retrasó significativamente al usar suelas de balancín (6). La neuropatía diabética periférica se ha relacionado con un mayor riesgo de caída y los pacientes tienen problemas de equilibrio inherentes y una estabilidad postural deteriorada (6). Por lo tanto, la prescripción de suelas de balancín para prevenir las ulceraciones puede agravar la estabilidad postural de los pacientes (6). Si bien las directrices internacionales enfatizan la necesidad de calzado adecuado, no se proporcionan especificaciones para el diseño del calzado (7), por lo tanto, todavía falta un enfoque conceptual integral para la prevención de enfermedades del pie mediante el uso de calzado, lo que puede afectar a la eficacia en prevención (7). El uso de zapatos terapéuticos puede parecer trivial, sin embargo, es complicado por el hecho de que los zapatos tienen significados psicológicos y culturales que trascienden su funcionalidad (8), los estudios cualitativos en personas con diabetes han sugerido que a las mujeres, en particular, no les gusta usar zapatos terapéuticos, ya que los consideran grandes, feos y poco femeninos, lo que afecta su propia imagen (5,8,9).

## **5. Formulación de la pregunta de estudio**

Debido a la gran repercusión que tiene el calzado en la salud de un pie diabético, se plantea la siguiente pregunta:

*¿Es eficaz el calzado terapéutico en la prevención y cura de úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético?*

Con este estudio se pretende obtener un resultado claro sobre la eficacia del calzado terapéutico en la prevención y cura de úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético, aportando la información necesaria para que el podólogo pueda realizar una valoración crítica en el ámbito clínico.

## **6. Metodología**

Tras la formulación de la pregunta de estudio se realizó una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de buscar publicaciones de calidad que abordaran el tema de interés. Esta búsqueda se llevó a cabo en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scopus, Web of Science y Cochrane Library Plus, la cual se desarrolló desde febrero de

*Eficacia de la calzadoterapia en úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético: una revisión sistemática*



2020 hasta abril del mismo año.

En ella, se emplearon los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y los términos Medical Subject Headings (MeSH), mediante los cuales se obtuvieron las palabras clave de esta revisión: "Shoes", "Diabetic foot", "Foot Ulcer", "Diabetic Neuropathies". Además, para centrar la búsqueda se emplearon los operadores booleanos "AND" y "OR".

Esta revisión se realizó siguiendo las pautas indicadas en el reglamento para la elaboración de los trabajos de fin de grado en la Facultad de Enfermería y Podología de la Universidad da Coruña (UDC).

Con el fin de estudiar aquellos datos de mayor relevancia clínica, se ha fundamentado esta revisión en la Podología Basada en la Evidencia (PBE), que se basa en usar de forma consciente y explícita la evidencia más actual y vigente en la toma de decisiones en la atención individual de los pacientes (10).

## **6.1 Criterios de selección**

Para seleccionar los estudios de la búsqueda bibliográfica, se establecieron, en primer lugar, una serie de criterios de inclusión y exclusión.

### **6.1.1 Criterio de inclusión**

- Publicaciones que aborden como tema principal el uso de la calzadoterapia en úlceras neuropáticas.
- Estudios cuya muestra incluya población de ambos sexos independientemente de la edad o raza.
- Publicaciones desde el 2015 hasta la actualidad.
- Artículos redactados en español, portugués e inglés.
- Estudios de investigación, preferiblemente ensayos clínicos.
- Disponibilidad de texto completo gratuito.

### **6.1.2 Criterio de exclusión**

- Publicaciones que no presenten como tema principal el uso de la calzadoterapia en úlceras neuropáticas.
- Artículos de opinión o reflexión, cartas al director, casos clínicos y reseñas

bibliográficas.

- Publicaciones que no aporten resultados relevantes a la revisión.
- Bibliografía redactada en lenguas diferentes al español, portugués o inglés.
- Publicaciones anteriores al año 2015.
- Textos completos privados o de pago.

## 6.2 Estrategia de búsqueda

Esta búsqueda se llevó a cabo entre los meses de febrero a abril de 2020:

### PubMed

*((("Diabetic Foot"[Mesh]) AND "Shoes"[Mesh]) AND "Foot Ulcer"[Mesh])  
AND "Diabetic Neuropathies"[Mesh]*

Resultados: 471.

Después aplicar criterios de inclusión y exclusión: 8

### Scopus

*( title-abs-key ( shoes ) and title-abs-key ( diabetic and foot )  
and title-abs-key ( foot and ulcer ) and title-abs-key  
( diabetic and neuropathies ) )*

Resultados: 449.

Después aplicar criterios de inclusión y exclusión: 26

### Web of Science

*TEMA: (shoes) AND TEMA: (diabetic foot) AND TEMA: (foot ulcer)  
AND TEMA: (diabetic neuropathies)*

Resultado: 342.

Después aplicar criterios de inclusión y exclusión: 1

*Eficacia de la calzadoterapia en úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético: una revisión sistemática*

## Cochrane Library Plus

shoes en Título Resumen Palabra clave AND diabetic foot en Título Resumen Palabra clave AND ulcer foot en Título Resumen Palabra clave AND diabetic neuropathies en Título Resumen Palabra clave

Resultado: 56.

Después aplicar criterios de inclusión y exclusión: 22.

Se ha utilizado el gestor de referencias Mendeley con el fin de eliminar los posibles artículos duplicados. De esta manera se han obtenido 49 artículos.

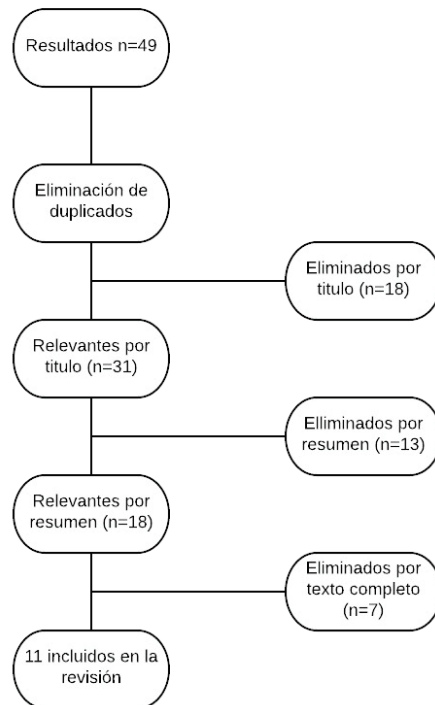
### **6.3 Evaluación de la calidad metodológica**

Para asegurar esto, utilizaremos la escala de niveles de evidencia de la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SING), compuesta por los niveles de evidencia (clasifican los artículos según el tipo, la calidad e el riesgo de sesgo que tienen) y los grados de recomendación para su uso según estos niveles (9).

Artículos	Tipo de estudio	Número de pacientes	Nivel de evidencia	Grados de recomendación
Clinical efficacy of therapeutic footwear with a rigid rocker sole in the prevention of recurrence in patients with diabetes mellitus and diabetic polyneuropathy	Ensayo clínico aleatorizado	51	2*	C
Decreasing an offloading device's size and offsetting its imposed limb-length discrepancy lead to improved comfort and gait	Ensayo clínico	25	2*	C
Factors associated with wearing inadequate outdoor footwear in populations at risk of foot ulceration: A cross-sectional study	Estudio transversal	733	2*	C
Footwear appropriateness, preferences and foot ulcer risk among adult diabetics at makati medical center outpatient department	Analítica transversal	169	2*	C
Gender differences in attitudes and attributes of people using therapeutic shoes for diabetic foot complications	Estudio transversal y observacional	443	3	D
Independent factors associated with wearing different types of outdoor footwear in a representative inpatient population: A cross-sectional study	Estudio transversal y observacional	733	3	D
Novel In-Shoe Exoskeleton for Offloading of Forefoot Pressure for Individuals with Diabetic Foot Pathology	Ensayo clínico	5	2*	C
Optimisation of rocker sole footwear for prevention of first plantar ulcer: Comparison of group-optimised and individually-selected footwear designs	Ensayo clínico	102	2*	C
Rocker outsole shoe is not a threat to postural stability in patients with diabetic neuropathy	Estudio cuasi-experimental	17	2*	C
State of the art design protocol for custom made footwear for people with diabetes and peripheral neuropathy	Protocolo de diseño	..	2**	C
The efficacy of removable devices to offload and heal neuropathic plantar forefoot ulcers in people with diabetes: a single-blinded multicentre randomised controlled trial	Ensayo controlado aleatorio de ceguera simple	60	2*+	C

*Tabla I: Niveles de evidencia y Grados de recomendación*

## 6.4 Diagramas de flujo



## 7. Resultados

### 7.1 Resultados de búsqueda y selección de estudios

Para seleccionar los estudios se ha llevado a cabo una lectura por título, resumen y/o texto completo. Aquellos que cumplieron los criterios de inclusión han sido incluidos en nuestra revisión. (*Anexo I*)

### 7.2 Extracción de datos

Artículos	Objetivo	Variables	¿Cómo se mide?	Resultados	¿Es eficaz?	Conclusiones
<b>Clinical efficacy of therapeutic footwear with a rigid rocker sole in the prevention of recurrence in patients with diabetes mellitus and diabetic polyneuropathy</b>	Trata la eficacia clínica de una suela de balancín rígida en la reducción de la tasa de recurrencia de úlceras plantares en pacientes con pie diabético.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, pérdida de la sensación protectora, úlcera previa.	Cuestionario IPAG, visitas de seguimiento.	Una suela basculante rígida reduce el riesgo de recurrencia en pacientes con antecedentes de úlceras plantar.	Si, es eficaz para la prevención.	Una suela basculante rígida es mejor que una suela basculante semirrígida para reducir la recurrencia de úlceras en pacientes con diabetes.
<b>Decreasing an offloading device's size and offsetting its imposed limb-length discrepancy lead to improved comfort and gait</b>	El tamaño de los andadores de yeso extraíbles (RCW) y la provisión de un estiramiento de la extremidad afectan a la comodidad y la marcha de los usuarios.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Grado de riesgo 1 o más en el sistema de clasificación del International Working Group on the Diabetic Pie.	Pruebas de caminata (20m) en 5 condiciones distintas sobre sensores de presión y plantillas de presión en los zapatos.	La velocidad media de la marcha se redujo significativamente con el RCW hasta la rodilla. La velocidad media no se vio afectada por el uso de elevación contralateral.	Si, es eficaz si nos ayudamos de ortesis extraíbles.	El uso de un andador hasta la altura del tobillo y la provisión de un levantamiento de la MMII contralateral resultó la mejor comodidad autoinformada y parámetros mejorados de la marcha, en contraste con un andador hasta la rodilla y la ausencia de un levantamiento contralateral.
<b>Factors associated with wearing inadequate outdoor footwear in populations at risk of foot ulceration: A cross-sectional study</b>	Investigar la prevalencia y el uso de calzado inadecuado al aire libre en personas con diabetes o neuropatía periférica.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Antecedentes amputación, ulceración actual, pérdida de sensación protectora	Examen clínico del pie y encuestas.	Casi la mitad de los participantes informaron del uso de un tipo de calzado la mayor parte del tiempo inadecuado. Encontrando una diferencia de género significativa.	Si, es eficaz para la prevención.	Solo la mitad de las personas que necesitan calzado adecuado para prevenir la ulceración del pie lo usan y es mucho más probable que las mujeres no usen calzado adecuado.
<b>Footwear appropriateness, preferences and foot ulcer risk among adult diabetics at makati medical center outpatient department</b>	Determinar las características generales y clínicas asociadas con el uso de calzado inapropiado entre pacientes con diabetes.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad.	Cuestionario y examen clínico del pie.	Las sandalias fueron el calzado más común utilizado previa consulta. La comodidad fue la consideración principal a la hora de elegir.	Si, es eficaz si se usa apropiadamente.	La mayoría de los participantes usan calzado inapropiado. Esto se debe a causas multifactoriales.
<b>Gender differences in attitudes and attributes of people using therapeutic shoes for diabetic foot complications</b>	Compara actitudes y atributos de mujeres y hombres que usan zapatos terapéuticos para las complicaciones del pie diabético.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Sexo, Uso de zapato terapéutico.	Cuestionario.	Ambos generos acordaron que el uso de zapatos terapéuticos mejora la prevención y curación y expresaron autoeficacia sobre el uso de zapatos terapéuticos, pero las mujeres preferían los zapatos convencionales al hablar de la apariencia y el precio de los zapatos terapéuticos.	Si, es eficaz si se usa apropiadamente.	Los hombres tenían complicaciones más severas pero los mujeres tenían peor salud general, menor locus de control interno con respecto a la prevención de úlceras y más actitudes negativas hacia los zapatos terapéuticos.

Tabla II: Resumen de los resultados

<b>Independent factors associated with wearing different types of outdoor footwear in a representative inpatient population: A cross-sectional study</b>	Investigar la prevalencia y los factores asociados con el tipo de calzado que más se usa en exteriores.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Sexo, Afecciones médicas y tratamientos anteriores.	Cuestionario y examen clínico del pie.	Algunos factores sociodemográficos, afecciones médicas y tratamientos anteriores se asociaron de forma independiente con diferentes tipos de calzado.	Si, es eficaz si se usa apropiadamente.	Zapatos de correr, zapatos para caminar, sandalias y botas fueron los tipos de calzado para exteriores más comunes.
<b>Novel In-Shoe Exoskeleton for Offloading of Forefoot Pressure for Individuals with Diabetic Foot Pathology</b>	Evaluó la capacidad de los exoesqueletos dentro del zapato como un medio efectivo para descargar la presión plantar.	Sujetos ambulatorios con o sin diabetes, sin riesgos importantes en el pie.	Prueba de caminata (6m) a propia velocidad con plantillas de presión computerizadas.	Un exoesqueleto puede extraer fuerzas de la espinilla, externalizarlas fuera del cuerpo y llevarlas al suelo debajo del antepié, descargando así la fuerza y presión del antepié.	Si, es eficaz si nos ayudamos de ortesis extraíbles.	El calzado a base de exoesqueleto tiene el potencial de recolectar fuerzas del área pretibial y traducirlas en fuerzas de descarga debajo del antepié.
<b>Optimisation of rocker sole footwear for prevention of first plantar ulcer: Comparison of group-optimised and individually-selected footwear designs</b>	Compresión del efecto sistemático de cambiar las diferentes características del diseño de zapatos basculantes en la presión plantar.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, pérdida de la sensación protectora.	Prueba de caminata (20m) con un total de 8 zapatos donde el ángulo basculante y la posición del ápice variaron independientemente.	Un zapato basculante de suela rígida que incorporaba una posición de ápice al 52% de la longitud del zapato combinado con un ángulo basculante de 20°, las presiones máximas se redujeron notablemente.	Si, es eficaz para la prevención.	Al estudiar la relación entre las características de diseño y del calzado y la presión plantar máxima, se ha podido sugerir un diseño optimizado para la mayoría de personas con presión plantar elevada.
<b>Rocker outsole shoe is not a threat to postural stability in patients with diabetic neuropathy</b>	Explorar la estabilidad postural de pacientes con neuropatía diabética que usan un zapato de suela de balancín.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Neuropatía Diabética.	Prueba de Control del motor (MCT) que consta de 4 perturbaciones de plataforma horizontal.	No se encontraron diferencias significativas para el desplazamiento del centro de fuerza y la latencia de respuesta, lo que podría demostrar que no hay cambios en el equilibrio y a estabilidad postural en pacientes con neuropatía diabética.	Si, es eficaz para la prevención.	La suela rocker no afecta negativamente a la estabilidad postural inmediata en pacientes con neuropatía diabética.
<b>State of the art design protocol for custom made footwear for people with diabetes and peripheral neuropathy</b>	Desarrollar y presentar un protocolo de diseño para calzado personalizado para el paciente de riesgo moderado a alto con diabetes y neuropatía periférica.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Neuropatía Diabética.	Algoritmo de diseño y algoritmo de alivio de presión, ambos basado en la evidencia.	Se especificaron 14 dominios de patología del pie en combinación con la pérdida de la sensación protectora para el algoritmo de diseño del calzado y para cada dominio se definieron las características específicas del calzado y ortesis.	Si, es eficaz para la prevención.	El diseño del calzado y los algoritmos de alivio de presión son los primeros de su tipo y deberían facilitar la toma de decisiones en la prescripción y fabricación de calzado adecuado.
<b>The efficacy of removable devices to offload and heal neuropathic plantar forefoot ulcers in people with diabetes: a single-blinded multicentre randomised controlled trial</b>	Asignación aleatoria de uno de los tres dispositivos extraíbles clínicamente para evaluar la eficacia para descargar y curar las úlceras neuropáticas del pie plantar.	Diabetes Tipo 1 o Tipo 2, Edad, Pérdida de la sensación protectora, úlcera presente durante al menos 2 semanas.	Examen clínico del pie y encuestas.	No se mostraron diferencias significativas en la eficacia de curación entre los tres dispositivos extraíble.	Si, es eficaz si nos ayudamos de ortesis extraíbles.	La eficacia para curar las úlceras neuropáticas del antepié plantar en personas con diabetes fue comparable y no significativamente diferente entre los tres dispositivos de descarga.

## 8. Discusión

Como ya expusimos anteriormente, el objetivo de este trabajo es conocer si el calzado terapéutico es eficaz para la prevención y la cura de úlceras en pie diabético. En primer lugar, cabe destacar la escasez de publicaciones con un alto nivel de evidencia, así como la diversidad de artículos que requieren la continuación de sus estudios, por ser estos insuficientes para dar una respuesta clara a los objetivos que se plantean.

Al realizar esta revisión, lo primero que nos encontramos son artículos que nos confirman que las personas con neuropatía diabética están muy poco concienciadas sobre el uso de calzado terapéutico como intervención médica para la prevención de úlceras, ya que los zapatos tienen significados psicológicos y culturales que trascienden su funcionalidad (8). Barwick et al., nos comenta que el calzado más usado en el exterior es el calzado para correr, que está dentro de las recomendaciones de calzado para muchas poblaciones patológicas, entre ellas la neuropatía diabética (9). El sexo es el factor más consistente asociado con el tipo de calzado, donde el uso de calzado inadecuado se asoció con ser mujer (ya que consideran los zapatos terapéuticos poco estéticos y demasiado caros), sin antecedentes de amputación y ausencia de neuropatía (5,8). Otro factor a tener en cuenta es el demográfico, ya que, como nos muestra el artículo de Isip et al., donde en países tropicales con temperaturas húmedas, prima el uso de chanclas por encima de un calzado terapéutico, ya que este tiene que ser cerrado, y eso causa incomodidad (1). Esto crea un dilema para los expertos en diabetes ya que deben conciliar qué calzado es cómodo y a la vez protector para los pies del paciente, dado que la descripción del calzado de protección está hecha para países con climas más fríos y buenos servicios de podología (1).

Para poder elegir el zapato terapéutico más aconsejable, Bus et al., crearon un protocolo de calzado a medida para personas con diabetes y neuropatía periférica. La mayoría de las características relacionadas con la plantilla y algunas con el calzado se basaron en la evidencia, mientras que la mayoría de las características relacionadas con el calzado se basaron en consenso (7). Se definieron un total de 14 dominios para la patología del pie además de varias reglas generales que se aplican a cada uno de los 14 dominios (7). Entre los que podemos encontrar la altura del zapato, la suela, el tacón y un perfil basculante.



Se considera más relevante el calzado con suela Rocker o suela basculante, ya que encontramos varios artículos que avalan la eficacia clínica en la prevención y el alivio de las presiones plantares (3,6,11). El principal problema que este tipo de calzado puede tener es el efecto desestabilizador sobre la estabilidad postural de pacientes con neuropatía, ya que la neuropatía diabética periférica, como a hemos mencionado antes, está relacionada directamente con un mayor riesgo de caídas, con problemas de equilibrio y una estabilidad postural deteriorada. Ghomian et al, concluyó en su estudio que no existía un efecto tan desestabilizador y que existe un retraso inherente en la respuesta postural independientemente de tener zapatos de suela basal basculante. Tampoco se encontraron diferencias significativas para el desplazamiento del centro de fuerza y la latencia de respuesta, lo que puede demostrar que no hay cambios en el equilibrio y la estabilidad postural mientras usan zapatos rocker (6). Por otra parte, Preece et al., nos presenta en su estudio 8 diseños de zapatos balancín con 4 posiciones de vértice (52%, 57%, 62% y 67%) y 2 ángulos de balancín (15° y 20°). Se encontró que la posición del vértice al 52% de la longitud del zapato junto con un ángulo de balancín del 20° consigue reducir las presiones máximas un 71-81% por debajo del umbral máximo de 200KPa (11). Pero como ya mencionamos anteriormente, es poco probable que se elija calzado con una apariencia inaceptable, así que se buscó reducir el ángulo de 20° a 15° lo que condujo a la disminución del número de participantes por debajo del umbral de 200KPa, pero la disminución fue pequeña (6-12%). Por lo tanto, si las personas no están dispuestas a usar un zapato con ángulo 20°, se puede prescribir uno con ángulo de 15° como alternativa aceptable (11). López-Moral et al., comentan que con una suela basculante rígida se reduce el riesgo de recurrencia en pacientes con antecedentes de úlcera plantar en comparación con una suela semirrígida en pacientes con baja actividad (3). Pero estos resultados deben interpretarse con precaución debido a las limitaciones de los estudios.

Por último comentar, que así como para la prevención, el calzado terapéutico parece resultar eficaz, a la hora de tratar úlceras ya desarrolladas existe muy poca bibliografía de calzado terapéutico solo, en cambio, si que existen artículos que hablan de la combinación de zapatos con dispositivos de descarga que resultan eficaces pero nos volvemos a encontrar el problema de la adherencia de los pacientes al tratamiento por

resultarles incomodo. Crews et al., nos indican en su estudio que los pacientes solo usan estos dispositivos durante el 28.59% de su actividad física, a pesar de la asociación positiva entre el uso de dispositivos de descarga y la curación de las UPD y que hasta la fecha, el medio principal para abordar es problema de la adherencia es forzar el cumplimiento con dispositivos de descarga inamovibles (4).

Como hemos estado comentando a lo largo de esta revisión las principales limitaciones han sido: encontrar artículos que no se vean limitados por el número de pacientes, el tiempo de estudio o la necesidad de seguir realizando estudios sobre el tema. Podemos concluir diciendo que existe muy poca concienciación de las personas con neuropatía diabética sobre el tipo de calzado adecuado para un pie de riesgo de ulceración, que para a la hora de elegir un calzado terapéutico para la prevención de las UPD es mejor un zapato Rocker o con suela basculante y que a la hora de intentar curar una úlcera nos tenemos que ayudar de dispositivos de descarga además del calzado.

## **9. Conclusiones**

Los zapatos terapéuticos son eficaces en la prevención de úlceras neuropáticas siempre y cuando el paciente consiga adherirse completamente al tratamiento. El zapato más aconsejable para esto es un zapato de suela rocker o balancín con una posición de vértice en el 52% de la longitud del zapato con un ángulo 20° y suela rígida. La adherencia a estos calzado por el contrario es baja, dado los factores socioculturales que están relacionados con los zapatos.

## 10. Bibliografía

1. Isip JDJ, De Guzman M, Ebison A, Narvacan-Montano C. Footwear appropriateness, preferences and foot ulcer risk among adult diabetics at makati medical center outpatient department. *J ASEAN Fed Endocr Soc.* 2016;31(1):37-43.
2. Bus SA , van Netten JJ, Kottink AIR, Manning EA, Spraul M, Woittiez A-J, van Baal JG. The efficacy of removable devices to offload and heal neuropathic plantar forefoot ulcers in people with diabetes: a single-blinded multicentre randomised controlled trial. *Int Wound J.* 15(1).
3. López-Moral M, Lázaro-Martínez JL, García-Morales E, García-Álvarez Y, Álvaro-Afonso FJ, Molines-Barroso RJ, et al. Clinical efficacy of therapeutic footwear with a rigid rocker sole in the prevention of recurrence in patients with diabetes mellitus and diabetic polineuropathy: a randomized clinical trial. *PLoS One [Internet].* 2019 [citado 31 de marzo de 2020];14(7):e0219537. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31295292>
4. Crews RT, Candela J. Decreasing an offloading device's size and offsetting its imposed limb-length discrepancy lead to improved comfort and gait. *Diabetes Care.* 1 de julio de 2018;41(7):1400-5.
5. Barwick AL, Hurn SE, van Netten JJ, Reed LF, Lazzarini PA. Factors associated with wearing inadequate outdoor footwear in populations at risk of foot ulceration: A cross-sectional study. *PLoS One.* 2019;14(2).
6. Ghomian B KMJHKM, Healy A. Rocker outsole shoe is not a threat to postural stability in patients with diabetic neuropathy. *Prosthet Orthot Int.* 2016;40(2):224-230.
7. Bus SA, Zwaferink JB, Dahmen R, Busch-Westbroek T. State of the art design protocol for custom made footwear for people with diabetes and peripheral neuropathy. *Diabetes Metab Res Rev [Internet].* 2020;36(S1). Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85076728044&doi=10.1002%2Fdmrr.3237&partnerID=40&md5=b7085469ea0eb255563821a4275cb871>
8. Jarl G, Alnemo J, Tranberg R, Lundqvist L-O. Gender differences in attitudes and attributes of people using therapeutic shoes for diabetic foot complications. *J Foot Ankle Res.* 2019;12(1).
9. Barwick AL, van Netten JJ, Reed LF, Lazzarini PA. Independent factors associated

with wearing different types of outdoor footwear in a representative inpatient population: A cross-sectional study. *J Foot Ankle Res.* 2018;11(1).

10. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Rev Chilena Infectol.* 2014;31(6):705-18.
11. Preece SJ, Chapman JD, Braunstein B, Brüggemann G-P, Nester CJ. Optimisation of rocker sole footwear for prevention of first plantar ulcer: Comparison of group-optimised and individually-selected footwear designs. *J Foot Ankle Res.* 2017;10(1).

## Anexos

### Anexo I: Resultado de la selección de artículos

Artículos	Título	Resumen	Texto
Efectividad de un programa educativo en pacientes con pie diabético de riesgo	Si	no (no trata sobre calzadoterapia)	x
Getting the right balance: insole design alters the static balance of people with diabetes and neuropathy	Si	No (plantillas)	x
Clinical efficacy of therapeutic footwear with a rigid rocker sole in the prevention of recurrence in patients with diabetes mellitus and diabetic polyneuropathy	Si	Si	Si
"Intelligent" sensor-equipped shoe insole for patients with diabetic neuropathy for prophylaxis of foot ulcers (ulcer)	Si	no (no trata sobre calzadoterapia)	x
10 Years Follow-up Study of Plantar Pressure, Kinetics and Kinematics in a Cohort of Patients Diagnosed With Diabetes	Si	Si	no me deja acceder al texto completo
A critical evaluation of existing diabetic foot screening guidelines	Si	no (no trata sobre calzadoterapia)	x
A multicentre, randomised controlled feasibility study to compare the effectiveness of a novel instant optimised insole with a standard insole for people with diabetic neuropathy	Si	No (plantillas)	no me deja acceder al texto completo
A pilot study testing the feasibility of skin temperature monitoring to reduce recurrent foot ulcers in patients with diabetes—a randomized controlled trial	No (monitorización de la t° de la piel)	x	x
A randomised controlled trial and cost-consequence analysis of traditional and digital foot orthoses supply chains in a National Health Service setting: application to feet at risk of diabetic plantar ulceration.	Si	No (plantillas)	x
Adjunctive Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) for Lower Extermity Diabetic Ulcer	No (oxigeno terapia)	x	x
Beyond dichotomous thinking: a process perspective on diabetic foot disease	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
Decreasing an offloading device's size and offsetting its imposed limb-length discrepancy lead to improved comfort and gait	Si	Si	Si
Diagnosis and management of diabetic foot complications	Si	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x
Do different shoe insole surfaces affect balance and walking in adults with diabetes and foot nerve damage?	Si	No (plantillas)	x

*Eficacia de la calzadoterapia en úlceras neuropáticas en pacientes con pie diabético: una revisión sistemática*

<b>Effect of Self- and Family Management of Diabetic Foot Ulcers Programs on Health Outcomes</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>Effects of diabetic footwear with vibration chip and merino wool on preventing ulcer recurrence in patients with a history of diabetic foot ulceration: an open-label, randomized, controlled trial</b>	Si	Si	no me deja acceder al texto completo
<b>Evaluation of orthotic insoles for people with diabetes who are at-risk of first ulceration</b>	Si	No(plantillas)	x
<b>Examination of the effect of suitable size of shoes under the second metatarsal head and width of shoes under the fifth metatarsal head for the prevention of callus formation in healthy young women</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia, ni diabetes)	x	x
<b>Factors Associated with Callus in Patients with Diabetes, Focused on Plantar Shear Stress during Gait</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia, ni diabetes)	x	x
<b>Factors associated with wearing inadequate outdoor footwear in populations at risk of foot ulceration: A cross-sectional study</b>	Si	Si	Si
<b>Footwear appropriateness, preferences and foot ulcer risk among adult diabetics at makati medical center outpatient department</b>	Si	Si	Si
<b>Gender differences in attitudes and attributes of people using therapeutic shoes for diabetic foot complications</b>	Si	Si	Si
<b>Independent factors associated with wearing different types of outdoor footwear in a representative inpatient population: A cross-sectional study</b>	Si	Si	Si
<b>INSoles to Ease Pressure (INSTEP) Study: a multicentre, randomised controlled feasibility study to compare the effectiveness of a novel instant optimised insole with a standard insole for people with diabetic neuropathy: a study protocol</b>	Si	No (plantillas)	x
<b>IWGDF guidance on footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers in patients with diabetes</b>	Si	Si/No (depende del texto)	x
<b>IWGDF guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes</b>	Si	Si/No (depende del texto)	x
<b>Lace Up for Healthy Feet: The Impact of Shoe Closure on Plantar Stress Response.</b>	no (no trata sobre la diabetes)	x	x
<b>Mini-Invasive floating metatarsal osteotomy for resistant or recurrent neuropathic plantar metatarsal head ulcers</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x

<b>Novel In-Shoe Exoskeleton for Offloading of Forefoot Pressure for Individuals with Diabetic Foot Pathology</b>	Si	Si	Si
<b>Novel plantar pressure-sensing smart insoles reduce foot ulcer incidence in 'high-risk' diabetic patients: a longitudinal study</b>	Si	No (plantillas)	x
<b>Optimisation of rocker sole footwear for prevention of first plantar ulcer: Comparison of group-optimised and individually-selected footwear designs</b>	Si	Si	Si
<b>Overview of Diabetic Foot Care for the Nurse Practitioner</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>Plantar fat grafting and tendon balancing for the diabetic foot ulcer in remission</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>Predictors of diabetic foot reulceration beneath the hallux</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>Pressure-Sensing Insoles in the Neuropathic Ulcer Treatment Pathway</b>	Si	Si	no me deja acceder al texto completo
<b>Prevention and management of foot problems in diabetes: A Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF Guidance Documents</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>Rocker outsole shoe is not a threat to postural stability in patients with diabetic neuropathy</b>	Si	Si	Si
<b>State of the art design protocol for custom made footwear for people with diabetes and peripheral neuropathy</b>	Si	Si	Si
<b>Still room for improvement in the management of diabetes foot ulceration: learning from a retrospective study of 100 cases selected at random from case loads in Northern Ireland</b>	Si	Si/No (depende del texto)	no me deja acceder al texto completo
<b>Study protocol for a randomized controlled trial to test for preventive effects of diabetic foot ulceration by telemedicine that includes sensor-equipped insoles combined with photo documentation</b>	No (monitorización de la tº de la piel)	x	x
<b>Surgical offloading procedures for diabetic foot ulcers compared to best non-surgical treatment: a study protocol for a randomized controlled trial</b>	No (trata sobre descarga quirurgica, no calzadoterapia)	x	x
<b>Surgical Offloading Procedures for Diabetic Foot Ulcers</b>	No (trata sobre descarga quirurgica, no calzadoterapia)	x	x
<b>The cost-effectiveness and cost-utility of monitoring foot temperature at home to prevent foot ulcer recurrence in patients with diabetes</b>	No (monitorización de la tº de la piel)	x	x

<b>The efficacy of removable devices to offload and heal neuropathic plantar forefoot ulcers in people with diabetes: a single-blinded multicentre randomised controlled trial</b>	Si	Si	Si
<b>The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>Treatment of Impending Ulcers Associated With Hammer, Mallet and Claw Toe Deformities in the Diabetic Patient Setting</b>	Si	no (no trata sobre calzadoterapia)	x
<b>Treatment of Ulcers Associated With Hammer, Mallet and Claw Toe Deformities in the Diabetic Patient Setting</b>	si/no (depende del resumen)	No (estudio parecido/igual al anterior)	x
<b>Validation of a weight bearing ankle equinus value in older adults with diabetes</b>	no (no trata sobre la calzadoterapia)	x	x
<b>WHS guidelines update: Diabetic foot ulcer treatment guidelines</b>	si/no (depende del resumen)	no (no trata sobre calzadoterapia)	x