

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



**Revisión bibliográfica:**

**USO DE APÓSITO HIDROGEL E HIDROCOLOIDE EN EL  
TRATAMIENTO DE ÚLCERAS DIABÉTICAS**

**AUTORA: DJELLOUT, EYA**

**TUTOR: VICEDO CANO, RAMÓN**

**Departamento de ciencias del comportamiento y salud. Área de**

**Enfermería**

**Curso académico 2023 – 2024**

**Convocatoria de septiembre**

# ÍNDICE

1. AGRADECIMIENTOS.....	- 3 -
2. RESUMEN .....	- 4 -
3. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....	- 6 -
4. INTRODUCCIÓN .....	- 7 -
4.1. PREGUNTA PICO Y OBJETIVOS .....	- 13 -
5. METODOLOGÍA .....	- 14 -
5.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN .....	- 16 -
6. RESULTADOS .....	- 17 -
7. DISCUSIÓN .....	- 26 -
8. CONCLUSIÓN .....	- 29 -
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	- 31 -



# 1. AGRADECIMIENTOS

Al concluir este Trabajo de Fin de Grado, quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado durante esta experiencia.

En primer lugar, quisiera agradecer de corazón a mi tutor Ramon Vicedo Cano, por su paciencia y comprensión. Como estudiante internacional, para quien el español es el tercer idioma, enfrenté muchos desafíos al redactar esta revisión bibliográfica. Gracias a su orientación y apoyo constante, pude superar las dificultades lingüísticas y desarrollar este trabajo de manera adecuada. Su guía ha sido fundamental para que pudiera completar este proyecto con éxito.

Agradezco también a mis profesores del grado en Podología por su ayuda y comprensión. Su apoyo fue esencial para mejorar mi dominio del español y para comprender conceptos complejos que resultaron ser clave en la elaboración de esta revisión bibliográfica.

A mis compañeros de clase, gracias por el apoyo y el compañerismo que me brindaron. Compartir este camino con ustedes ha sido una experiencia enriquecedora, tanto académica como personalmente. Y un agradecimiento especial a mi compañera y amiga María José Tent Alvado. Tu amistad, apoyo y compañía durante todo este proceso han sido invaluable. Gracias por estar siempre ahí, por ofrecerme tu ayuda desinteresada y por hacer que este camino fuera mucho más llevadero.

A mi familia y amigos por su apoyo incondicional desde la distancia. Su confianza en mí me dio la fuerza necesaria para superar los obstáculos que encontré en el camino.

Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a todas las fuentes de información y bases de datos que hicieron posible la realización de esta revisión bibliográfica. Sin acceso a estos recursos, este trabajo no habría sido posible.

Dedico este trabajo a todos ustedes, con sincera gratitud.

**Eya Djellout**

**02/09/2024**

## 2. RESUMEN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica que puede causar complicaciones graves, como el "pie diabético", caracterizado por la presencia de úlceras en los pies. Estas úlceras, si no se tratan adecuadamente, pueden llevar a amputaciones. Existen diversos sistemas de clasificación y tratamientos para las úlceras, como los apósitos de hidrocoloide e hidrogel, que promueven la cicatrización al mantener un ambiente húmedo. Este trabajo revisa la literatura sobre la clasificación y el tratamiento de las úlceras en el pie diabético.

**Objetivos:** Comparar los apósitos de hidrogel con los de hidrocoloide para determinar cuál es el más eficaz en el tratamiento de úlceras diabéticas, considerando parámetros como la velocidad de cicatrización, la reducción de infecciones y la mejora del lecho de la úlcera.

**Metodología:** Se realizaron búsquedas sistemáticas en las bases de datos PubMed, Embase y Redalyc hasta el 5 de julio de 2024, incluyendo todos los artículos científicos que abordan el uso de apósitos de hidrogel e hidrocoloide para tratar úlceras en pacientes con diabetes.

**Resultados:** Un total de 9 artículos fueron incluidos en esta revisión, abarcando diferentes tipos de revisiones, ensayos, estudios de casos y análisis de redes bayesianas. Los artículos evaluaron la eficacia de los apósitos considerando parámetros como la velocidad de cicatrización, la reducción de infecciones y la mejora del lecho de la úlcera. Todos los artículos mostraron resultados favorables al uso de apósitos de hidrogel en úlceras diabéticas, salvo uno que presentó una conclusión limitada sobre el uso de hidrogel debido a múltiples restricciones.

**Conclusión:** La revisión mostró que los apósitos de hidrogel son altamente efectivos en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. En comparación, hay una falta de estudios que evalúen el uso de apósitos de hidrocoloide en úlceras diabéticas.

**Palabras claves:** diabetic ulcer, diabetic foot ulcer, hydrogel, hydrocolloid, dressing, efficacy, effectiveness

## ABSTRACT

Diabetes mellitus is a chronic disease that can lead to severe complications, such as "diabetic foot," characterized by the presence of ulcers on the feet. These ulcers, if not treated properly, can lead to amputations. There are various classification systems and treatments for ulcers, such as hydrocolloid and hydrogel dressings, which promote healing by maintaining a moist environment. This paper reviews the literature on the classification and treatment of diabetic foot ulcers.

**Objectives:** To compare hydrogel dressings with hydrocolloid dressings to determine which is more effective in treating diabetic ulcers, considering parameters such as healing speed, infection reduction, and improvement of the ulcer bed.

**Methodology:** Systematic searches were conducted in the PubMed, Embase, and Redalyc databases up to July 5, 2024, including all scientific articles addressing the use of hydrogel and hydrocolloid dressings to treat ulcers in diabetic patients.

**Results:** A total of 9 articles were included in this review, covering various types of reviews, trials, case studies, and Bayesian network analyses. The articles evaluated the effectiveness of the dressings based on parameters such as healing speed, infection reduction, and improvement of the ulcer bed. All articles showed favorable results for the use of hydrogel dressings in diabetic ulcers, except for one article that presented a limited conclusion on hydrogel use due to numerous limitations.

**Conclusion:** The review showed that hydrogel dressings are highly effective in treating diabetic foot ulcers. In comparison, there is a lack of studies evaluating the use of hydrocolloid dressings in diabetic ulcers.

**Key words:** diabetic ulcer, diabetic foot ulcer, hydrogel, hydrocolloid, dressing, efficacy, effectiveness

### 3. ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación Escala de Wanger - Merrit.....	8
<b>Tabla 2.</b> El sistema de clasificación de la Universidad de Texas.....	9
<b>Tabla 3.</b> Resumen de los tipos de apósitos utilizados en el tratamiento de las úlceras del pie diabético.....	10
<b>Tabla 4.</b> Características de los estudios incluidos.....	18
<b>Tabla 5.</b> Apósito de hidrogel/nanoplata vs. Apósito tradicional (mm <sup>2</sup> ).....	21
<b>Tabla 6.</b> La eficacia utilizando el apósito de contacto básico para heridas como compuesto de referencia.....	22
<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo.....	14
<b>Figura 2.</b> Herida que no cicatriza en el dorso del pie derecho de una mujer de 57 años con diabetes mellitus tipo 2.....	23
<b>Figura 3.</b> Herida casi cicatrizada tres semanas después del tratamiento con hidrogel derivado de células madre mesenquimales de placenta.....	23

## 4. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes mellitus o diabetes sacarina es "una enfermedad crónica que se presenta cuando el páncreas no secreta suficiente insulina o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce" (1).

La diabetes tiene una variabilidad de consecuencias que afectan a todos los órganos del cuerpo especialmente los nervios y los vasos sanguíneos causando insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y daño en los nervios y vasos sanguíneos en los miembros inferiores que puede llegar a causar una reducción de la sensibilidad y a amputación de los miembros inferiores y incluso muerte en algunos casos (1,3).

El término "pie diabético" refiere a la afección en la que la neuropatía y la vasculopatía ocurren simultáneamente, aumentando la probabilidad de daño tisular e infección, lo que puede provocar afecciones complicadas como la gangrena (2).

Las úlceras en los pies es una de las complicaciones más comunes y una razón habitual de hospitalizaciones para personas con diabetes. Dependiendo de su profundidad y el nivel de complicación pueden tardar semanas o varios meses para curarse (3).

Los pacientes con Diabetes Mellitus (DM) tienen un riesgo relativo entre 10-20 veces mayor de sufrir una amputación de miembro inferior que una persona sin diabetes. Es una entidad con una incidencia anual del 2 %, que se presenta, según estudios europeos, entre el 19 y el 34 % de los pacientes con diabetes

mellitus a lo largo de su vida. En Latinoamérica es motivo de ingreso en el 3,7 % de los casos y en el 20 % de los internados con diabetes mellitus. Las úlceras del pie diabético son una causa importante de morbilidad y representan al menos dos tercios de todas las amputaciones no traumáticas realizadas en los Estados Unidos (4,6).

Para usar el tratamiento adecuado de cada úlcera y conseguir el cuidado apropiado, hay que tener un sistema de clasificación adecuado y descriptivo, sin embargo, por su composición no uniforme, formado por elementos desiguales y de diferente naturaleza, todo eso hace conseguir un sistema de clasificación universal bastante complicado (5,7).

Existen múltiples sistemas de clasificación; sin embargo, los más conocidos son la clasificación de Wagner y la de Texas (5).

La clasificación de Wagner (Tabla 1) tiene seis grados, grado 0 si no hay lesiones abiertas, grado 1 si la destrucción total del espesor de la piel es total, grado 2 si la úlcera penetró a través de la piel, grasa y ligamentos, pero no afectó el hueso, grado 3 si hubo afectación de tejidos más profundos con absceso, osteomielitis o tendinitis, grado 4 si hubo necrosis limitada en los dedos o necrosis del antepié del pie completo, grado 5 si hubo necrosis de todo el pie (4,10).



### Clasificación Escala de Wagner-Merrit (1981)

GRADO	LESIÓN	CARACTERÍSTICAS
0	Ninguna. Pie de riesgo.	Hiperqueratosis, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra y deformidades óseas.
1	Úlceras superficiales.	Destrucción total del espesor de la piel.
2	Úlceras profundas.	Penetra en piel, grasa y ligamentos pero sin afectar hueso. Infectada.
3	Úlceras profundas + absceso.	Extensa y profunda, secreción y mal olor. Existencia de osteomielitis.
4	Gangrena limitada.	Necrosis de parte del pie (dedos, talón, planta).
5	Gangrena extensa.	Todo el pie afectado, efectos sistémicos.

Tabla 1. Clasificación Escala de Wanger - Merrit (4)

El sistema de clasificación de la Universidad de Texas (Tabla 2) (también evalúa la profundidad de la úlcera, la presencia de infección de la herida y la presencia de signos clínicos de isquemia de las extremidades inferiores) utiliza una matriz de grado en el eje horizontal y estadio en el eje vertical. Los grados del sistema de la Universidad de Texas son los siguientes: grado 0 (sitio pre o post ulcerativo que ha cicatrizado), grado 1 (herida superficial que no afecta tendón, cápsula o hueso), grado 2 (herida que penetra hasta el tendón o cápsula), y grado 3 (herida que penetra hueso o articulación). Dentro de cada grado de úlcera hay cuatro etapas: úlceras limpias (etapa A), heridas infectadas no isquémicas (etapa B), heridas isquémicas no infectadas (etapa C) y úlcera isquémicas infectadas (etapa D) (4,11).

#### Clasificación de la Universidad de Texas<sup>4</sup>

	<b>Grado 0</b>	<b>Grado I</b>	<b>Grado II</b>	<b>Grado III</b>
<b>Estadio A</b>	Lesiones pre o periúlcéricas. Completamente epitelizadas.	Herida superficial, no afecta tendón, cápsula o hueso.	Herida que afecta a tendón o cápsula.	Herida que penetra hueso o articulación.
<b>Estadio B</b>	Infectada.	Infectada.	Infectada.	Infectada.
<b>Estadio C</b>	Isquémica.	Isquémica.	Isquémica.	Isquémica.
<b>Estadio D</b>	Infectada e isquémica.	Infectada e isquémica.	Infectada e isquémica.	Infectada e isquémica.

**Tabla 2. El sistema de clasificación de la Universidad de Texas (4)**

En el tratamiento de las úlceras del pie diabético está incluyendo muchos métodos, tanto para eliminar y controlar la causa principal como las consecuencias y complicaciones. Una de las cosas principales es el control glucémico, que ralentiza la progresión de las úlceras e inhibe la aparición si está muy bien controlado. La farmacoterapia juega un papel principal en el tratamiento de dolor neuropático, y no es solo el dolor, nos puede ayudar en eliminar la causa raíz abordando los factores de riesgos reduciendo el riesgo de desarrollar una úlcera, como el reemplazo de nicotina. y por último en farmacoterapia podemos encontrar los antibióticos para tratar y controlar las infecciones. El desbridamiento, ayuda en mejorar la cicatrización mediante la eliminación limpiando la superficie de herida de los hiperqueratosis y necrosis que pueden causar infecciones en el caso de no eliminarlos. Hay más factores que ayudan como las descargas, presión negativa y la sustitución de la piel. (8,9).

Los apósitos es uno de los tratamientos que se usa de forma muy amplia en el tratamiento de las úlceras, tanto como protección, como para promover la cicatrización. Existe una gran variabilidad de opciones (8,12).

Tipo de aderezo	Descripción	Sugerencias de uso
Alginatos	Altamente absorbente con propiedades bacteriostáticas y hemostáticas.	Útil en lesiones cavitantes.
Apósito de espuma	Moderadamente absorbente con propiedades de aislamiento térmico.	Utilizado en heridas exudativas ligeras y pesadas.
hidrocoloides	Absorbente y favorece la rehidratación y la autólisis. Promueve la granulación.	Útil para heridas secas, escamosas y necróticas. Evite el uso en heridas infectadas.
Hidrogeles	Absorbente, dona líquido y favorece la autólisis.	Útil para heridas secas, escamosas y necróticas. Evitar en caso de infección concurrente/sospechada.
Preparaciones de yodo	Moderadamente absorbente con propiedades antisépticas.	Decolora la herida. Evitar en caso de alergia al yodo, embarazo o enfermedad de la tiroides.
Baja adherencia	Mínimamente absorbente con propiedades hipoalergénicas.	Tratamiento estándar de la úlcera diabética. A menudo se utiliza junto con antimicrobianos.
Impregnado de plata	Absorbente con propiedades antisépticas.	Útil para úlceras infectadas del pie diabético. Evitar en personas con sensibilidades conocidas a la plata.

**Tabla 3. Resumen de los tipos de apósitos utilizados en el tratamiento de las úlceras del pie diabético.(8)**

En la Tabla 3 podemos ver los diferentes tipos de apósitos usados, y para decidir cuál es el apósito más adecuado, hay que tener en cuenta las características del apósito y el tipo de úlcera que estamos tratando.

En el caso de las heridas secas, escamosas y necróticas, tenemos dos opciones, o Hidrocoloides o Hidrogeles (8,12).

Los apósitos de hidrocoloides son oclusivos en general compuestos por una matriz de hidrocoloide adherida a una película permeable al vapor o a un soporte de espuma, funciona mediante la absorción del exudado primero y luego formar una capa para mantener la herida húmeda, por ejemplo, Aquacel® (ConvaTec). (12,13).

Los apósitos de hidrogel bastante parecidos al hidrocoloides, constan de polímeros insolubles reticulados (es decir, almidón o carboximetilcelulosa) y hasta un 96 % de agua. Está diseñado para humedecer la herida y ablandar la escara. Los ejemplos incluyen: ActiformCool® (Activa) y Aquaflo® (Covidien) (12,13).

Los apósitos de hidrocoloides e hidrogel se utilizan ampliamente en el tratamiento de las úlceras diabéticas debido a sus propiedades curativas específicas. Ambos tipos de tejidos proporcionan un ambiente húmedo ideal para la regeneración de tejidos, lo cual es fundamental en heridas crónicas como las úlceras del pie diabético (14).



## 4.1 PREGUNTA PICO Y OBJETIVOS

### Pregunta de revisión:

Para efectuar la búsqueda, en primer lugar se definió la pregunta estructurada PICO, de la siguiente manera;

En pacientes diabéticos con úlceras ¿qué apósito es más eficaz para el tratamiento, el hidrogel o los hidrocoloides?

Para ello se identificaron cuatro elementos que son:

- P/paciente o población o problema de interés: Pacientes diabéticos con úlceras ("diabetic ulcer" OR "diabetic foot ulcer")
- I/intervención a considerar: Apósitos Hidrocoloides y de Hidrogel ("hydrogel" OR "hydrocolloid"), ('hydrocolloid dressing'/exp OR 'hydrocolloid dressing')
- C/comparación: eficacia y efectividad del apósito ('efficacy'/exp OR 'efficacy' OR 'effectiveness')
- O/resultado: Cicatrización de Heridas

### Objetivos:

#### Objetivo Principal

- Determinar cuál es el apósito más eficaz para tratar las úlceras secas, escamosas y necróticas en pacientes diabéticos, considerando parámetros como la velocidad de cicatrización, la reducción de infecciones y la mejora del lecho de la úlcera.

#### Objetivos Específicos

- Evaluar en la bibliografía la velocidad de cicatrización de las úlceras en pacientes diabéticos utilizando apósitos de hidrogel en comparación con hidrocoloides.
- Analizar en la bibliografía la reducción de infecciones en las úlceras tratadas con apósitos de hidrogel versus hidrocoloides.
- Investigar qué elementos adicionales pueden ser añadidos a los apósitos de hidrogel o hidrocoloides para mejorar el efecto y la cicatrización de las úlceras en pacientes diabéticos.

## 5. METODOLOGÍA

La estrategia de búsqueda se centró en una investigación en las siguientes bases de datos: PubMed, Embase y Redalyc. Asimismo, se realizó una revisión manual de las listas de referencias de los artículos relevantes y se buscaron fuentes en repositorios institucionales y revistas especializadas en el tema. No se impusieron restricciones lingüísticas ni se especifica un tipo de artículo para poder sacar lo máximo de informaciones.

La población de estudio incluyó todos los artículos científicos que abordan el uso de apósitos de hidrogel e/o hidrocoloide para tratar úlceras en pacientes con diabetes.

Después de definir la pregunta estructurada PICO, se inicia con la búsqueda en las 3 bases de datos.

Primero, una búsqueda “advanced” en Pubmed con los descriptores ("diabetic ulcer" OR "diabetic foot ulcer") AND ("hydrogel" OR "hydrocolloid"), y los filtros free full text, humans y 10 years, donde aparecen 17 resultados.

Segundo, EMBASE, y en este base de datos se realiza 3 búsquedas para intentar sacar el máximo de artículos relacionados con el tema:

1. ('hydrocolloid dressing'/exp OR 'hydrocolloid dressing') AND ('diabetic ulcer'/exp OR 'diabetic ulcer'), filtro humens, donde aparecen 15 resultados
2. ('hydrogel dressing'/exp OR 'hydrogel dressing') AND ('diabetic ulcer'/exp OR 'diabetic ulcer'), filtro humens, donde aparecen 21 resultados
3. ('diabetic ulcer'/exp OR 'diabetic ulcer' OR 'diabetic foot ulcer'/exp OR 'diabetic foot ulcer') AND ('hydrogel'/exp OR 'hydrogel' OR 'hydrocolloid'/exp OR 'hydrocolloid') AND ('efficacy'/exp OR 'efficacy' OR 'effectiveness') filtro humans, donde aparecen 68 resultados

Por último, Redalyc, con los descriptores ("diabetic ulcer" OR "diabetic foot ulcer") AND ("hydrogel" OR "hydrocolloid"), donde aparecen 3 resultados.

Para llegar a un cierto número de artículos con los cuales se pudo trabajar en un muestreo, se efectuó un proceso de selección tal y como se muestra en el siguiente diagrama de flujo (Figura 1).

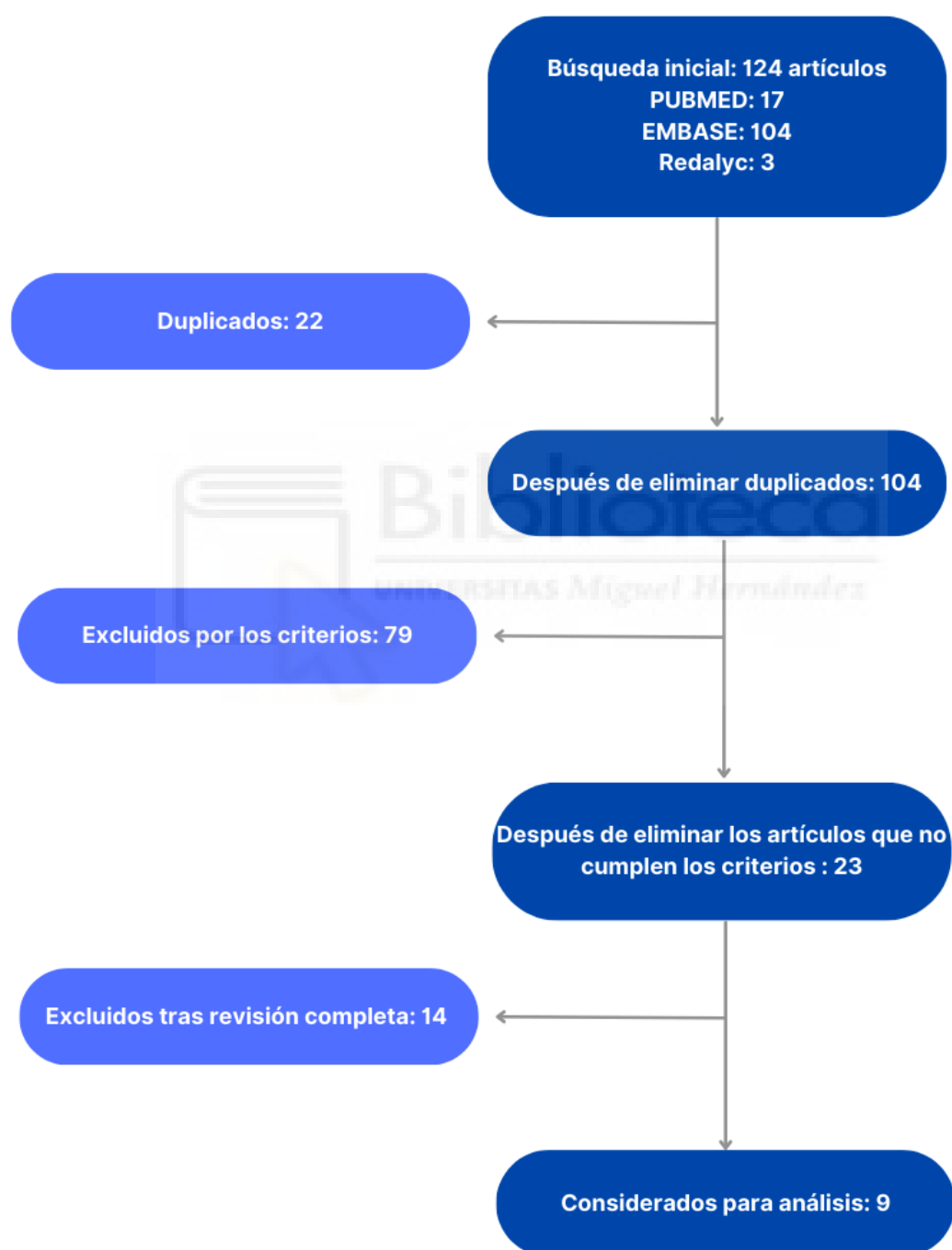


Figura 1. Diagrama de flujo. Elaboración propia.

## 5.1 Criterios de inclusión/exclusión

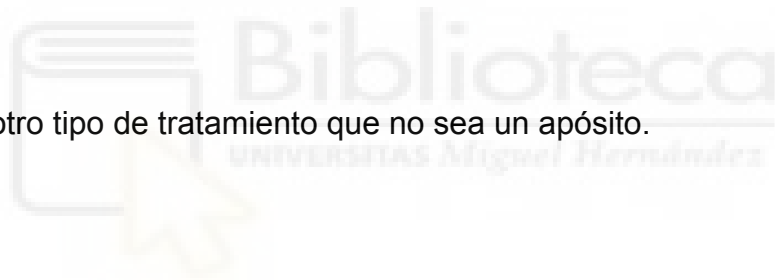
Para conseguir una búsqueda más concreta estabilizamos los siguientes criterios de inclusión/exclusión:

### **Criterios de inclusión:**

- Estudios donde la eficacia de los apósitos hidrogel o hidrocoloides, se toma en cuenta la combinación con otros elementos también.
- Estudios cuya población tiene que ser pacientes diabéticos
- Disponibilidad del texto completo del artículo

### **Criterios de exclusión:**

- Úlceras de presión no diabéticas o úlceras de otro tipo como postquirúrgica, etc.
- Aplicar otro tipo de tratamiento que no sea un apósito.





## 6. RESULTADOS

AUTOR/ RES AÑO	TÍTULO DEL ARTÍCULO	APÓSITO	TIPO DE ARTÍCULO	CONCLUSIÓN
2024 Hongjiao Zhao   You Wu MS   Yuchen Xie MS   Yanfei Li   Chen Chen MS   Chanjuan Li MS   Fangzheng Yang   Deteng Zhang PhD   Yaqin Wang PhD   Junhua Yuan PhD	Hydrogel dressings for diabetic foot ulcer: A systematic review and meta-analysis (15)	Hidrogel Vs Apósitos tradicionales	Revisión sistemática y metaanálisis	En comparación con los apósitos tradicionales, los apósitos de hidrogel aumentaron significativamente la tasa de curación, redujeron el tiempo de curación, promovieron la granulación y la formación epitelial y redujeron la incidencia de infecciones bacterianas.
2023 MEMUNA KAUSAR SATTI , SADAF HUMAYUN , MUHAMMAD SAJID , KUNZA NAVEED ASDAQ , TEHREEM ASHRAF , MAHJABEEN AFTAB	Hydrogels for Wound Dressing Applications (16)	Hidrogel Vs Apósitos tradicionales	Revisión sistemática	La aplicación de apósitos de hidrogel promueve la curación de varios tipos de heridas y alivia eficazmente el dolor sin reacciones adversas graves. Estos resultados indican firmemente que los productos de hidrogel son eficaces y seguros en el tratamiento de heridas.
2022 Murilo Gustinelli Barbosa, Viviane Fernandes Carvalho, Andre Oliveira Paggiaro	Hydrogel Enriched With Sodium Alginate and Vitamins A and E for Diabetic Foot Ulcer: A Randomized Controlled Trial (17)	Hidrogel enriquecido con alginato de sodio y vitaminas A y E	Ensayo clínico de simple ciego	El uso de hidrogel enriquecido no aporta ningún beneficio en comparación con los apósitos convencionales

2021 Ehsan A. Yahia , Ayman E. El-Sharkaye , Magde M. Bayoumi	Quantitative Evaluation of Diabetic Foot Wound Healing Using Hydrogel Nanosilver Based Dressing Vs. Traditional Dressing: A Prospective Randomized Control Study (18)	Nanoplata Hidrogel Vs Apósitos tradicionale s	Estudio prospectivo aleatorizado y controlado	El apósito de hidrogel/nanosplata demostró una eficacia superior a los apósitos tradicionales en el tratamiento de las úlceras del pie diabético.
2019 Muhammad Naeem , Tahir Saeed , Waleed Mabood , Munir Ahmad , Rashid Waheed	EFFICACY OF PYODINE AND HYDROCOL LOID DRESSING IN  DIABETIC FOOT INFECTION S (19)	APÓSITO DE PIODINA E HIDROCO LOIDE	Ensayo clínico	Los apositos de piodina y hidrocoloide son eficaces en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. Y es recomendado su uso en el tratamiento de las úlceras del pie diabético en los países en desarrollo.
2018 Xu Zhang Di Sun Gui Chun Jiang	Comparative efficacy of nine different dressings in healing diabetic foot ulcer: A Bayesian network analysis (20)	9 tipos diferentes de apósitos	análisis de redes bayesianas	Según el análisis de clasificación probabilística, la membrana amniótica y el apósito de hidrogel fueron los más eficaces para curar las úlceras del pie diabético (UPD).
2017 Xiangxia Zeng, MS, Yunliang Tang, MS,	Three-week topical treatment with placenta-deri	hidrogel de células madre mesenquim ales	Caso clínico	Este estudio de caso demostró que el hidrogel de células madre mesenquimales derivadas de la placenta puede proporcionar un nuevo método

Kaixiang Hu, MS, Wang Jiao, MS, Liu Ying, MS, Lingyan Zhu, MD, Jianying Liu, MD, Jixiong Xu, MD, PhD*	ved mesenchymal stem cells hydrogel in a patient with diabetic foot ulcer (21)	derivadas de la placenta		para el tratamiento de UPD, pero aún se necesitan más estudios con un mayor número de pacientes.
2016  Saco, Michael Howe, Nicole Nathoo, Rajiv	Comparing the efficacies of alginate, foam, hydrocolloid, hydrofiber, and hydrogel dressings in the management of diabetic foot ulcers and venous leg ulcers: a systematic review and meta-analysis examining how to dress for success (22)	apósitos de alginato, espuma, hidrocoloid e y hidrogel	revisión sistemática y metaanálisis	Los resultados de la revisión mostraron evidencia de nivel de calidad moderada de que los hidrogeles fueron más efectivos para curar las úlceras del pie diabético que los apósitos básicos de contacto con heridas
2013 Dumville JC, Deshpande S, O'Meara S, Speak K	Hydrocolloid dressings for healing diabetic foot ulcers (23)	Apósitos hidrocoloides	Base de datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas	Actualmente, no hay estudios que demuestran que ningún apósito hidrocoloide sea significativamente más eficaz en el tratamiento de las úlceras del pie diabético en comparación con otros apósitos o medicamentos tópicos que contienen extractos de plantas.

**Tabla 4. Características de los estudios incluidos. Elaboración propia**

El primer artículo incluido es una revisión sistemática hecha en China en 2024 para explorar las diferencias en la efectividad entre los apósitos tradicionales, incluido los apósitos de hidrocoloides, y los apósitos de hidrogel en el tratamiento de las úlceras del pie diabético. Y se basa en 15 diferentes ensayos clínicos conseguidos en búsqueda en diferentes bases de datos. Se acabó con la conclusión que los apósitos hidrogel tienen una tasa de curación más alta y tiempo de recuperación más corto y formación de granulación y formación epitelial mejorada y redujo la incidencia de infección bacteriana. (15)

La siguiente es una revisión también, de 2023, hecha en Pakistan con el objetivo de discutir los apósitos de hidrogel disponibles actualmente para heridas de diferentes tipos, quemaduras de grado II (superficiales y profundas), lesiones cutáneas traumáticas, lesiones cutáneas radioactivas, mordeduras de perro y úlceras en la superficie corporal y lo más importante y lo que nos interesa más, su uso en úlceras del pie diabético y su eficacia clínica. Han utilizado un total de 43 estudios de diferentes tipos de estudios, que evaluaron apósitos de hidrogel versus apósitos que no eran de hidrogel. Y resulta que en las úlceras diabéticas, los apósitos hidrogel se asociaron con un tiempo de curación significativamente más corto, y aumentaron la tasa de curación (16).

Un ensayo clínico de 2022 hecho en Brasil, con el objetivo de evaluar la eficacia del desbridamiento autolítico promovido por hidrogel en la curación de las úlceras diabéticas, han participado en este ensayo un total de 26 pacientes, de 18 años o más con diagnóstico médico de diabetes tipo 2, con al menos 1 herida neuropática mayor a 1 cm, y le han dividido en 2 grupos, el grupo de control fueron tratados con

limpieza y vendaje simple y el grupo experimental han recibido el tratamiento con los apósitos de hidrogel y con un período de seguimiento de 12 semanas. Se evaluaron el área de la herida, la cicatrización y la clasificación de la gravedad de la herida según PUSH, y se realizó una evaluación microscópica de la presencia de infiltrado inflamatorio y producción de colágeno. Los grupos fueron comparables en términos de la edad promedio de los pacientes, la duración de la herida abierta y la presencia de diabetes. Sin embargo, el área inicial de la herida era mayor en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. A pesar de esto, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los resultados medidos, incluyendo el área de la lesión y los subpuntos de la escala PUSH, entre los dos grupos. El análisis histológico reveló una reducción en el infiltrado inflamatorio en el grupo experimental; sin embargo, no se observó un aumento en la producción de colágeno (17).

El siguiente artículo es de Pakistán de 2021, es un estudio prospectivo aleatorizado y controlado basado en 60 pacientes con úlceras diabéticas divididos en 2 grupos, grupo 1 fueron tratados con Apósito a base de nanoplata y hidrogel y grupo 2 simplemente con Apósitos tradicionales, el porcentaje de reducción de la úlcera en la tercera semana de tratamiento en el grupo de apósitos a base de hidrogel/nanoplata fue mayor (15,11 %) que en el grupo de apósitos tradicionales (33,44 %). Además, el tamaño medio de las úlceras (mm<sup>2</sup>) en el grupo de apósitos a base de hidrogel/nanoplata registró una tasa de curación más rápida y considerablemente menor en comparación con el grupo tradicional en la tercera semana. Tabla 5. (18)

Tipo de aposito	num	1a semana	2a semana	3a samana
Apósito a base de nanoplata y hidrogel	30	61.85 ± 11.86	35.84 ± 8.35	15.11 ± 7.89
Apósitos tradicionales	30	62.16 ± 9.25	37.70 ± 12.50	21.65 ± 8.4
P-value		0.458	0.822	0.712

**Tabla 5. Apósito de hidrogel/nanoplate vs. Apósito tradicional (mm<sup>2</sup>) (18)**

Otro ensayo clínico, publicado en 2019 en Pakistán con el objetivo de determinar la eficacia de la solución de yodo y el gel hidrocoloide en el manejo de las úlceras del pie diabético. En este ensayo han participado 149 pacientes con úlceras diabéticas. Los pacientes fueron tratados con antibióticos intravenosos según los resultados del cultivo y la sensibilidad. Luego les dieron antibióticos durante dos semanas y venda con solución de yodo y gel hasta que la herida esté completamente curada al cabo de un mes. Los resultados fueron positivos, 65.36% de los pacientes mostró eficacia de la solución de Piodine y hidrocoloide en úlceras del pie diabético. y eso nos deja con la conclusión que el uso de Piodine afecta significativamente la tasa de cicatrización de heridas con resultados óptimos, y cuando el mismo medicamento se utiliza junto con un apósito hidrocoloide , fue mucho más beneficioso. (19)

Seguimos con un análisis de redes bayesianas, es un tipo de Modelo Gráfico Probabilístico que se puede utilizar para construir modelos a partir de datos y/o opinión de expertos. publicado en China en 2018 con el objetivo de comparar la eficacia de nueve diferentes tipos de apósito en la curación de úlceras del pie diabético. mediante una búsqueda avanzada en diferentes tipos de bases de datos centrando en los artículos publicados entre 1993 y 2017. En total, 2159 personas de 21 artículos fueron asignadas aleatoriamente para recibir uno de los nueve apósitos

y se incluyeron en el análisis. De esos 21 artículos, había 4 sobre apósitos de hidrocoloide y 3 sobre los apósitos de hidrogel. se observa que en cuanto a la eficacia, los apósitos de membrana amniótica resultaron ser más efectivos que los apósitos de alginato, los apósitos básicos, los de espuma, los impregnados con miel, los hidrocoloides y los impregnados con yodo. Por otro lado, los apósitos de hidrogel demostraron ser superiores a los apósitos básicos.

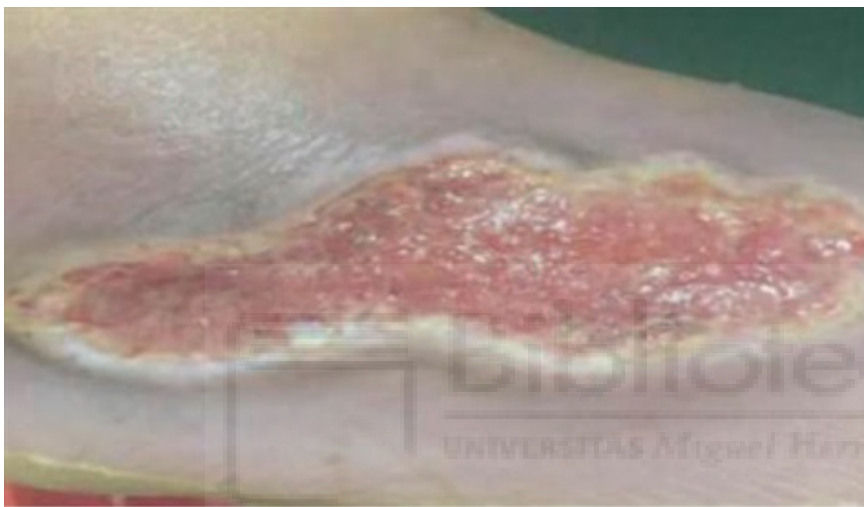
Estos resultados indican que los cuatro tratamientos más efectivos son las membranas amnióticas, los apósitos de hidrogel, impregnados con plata y los apósitos de espuma, mientras que los apósitos de contacto básicos, los apósitos de hidrocoloides y los apósitos impregnados de yodo son los menos efectivos, lo que los hace menos efectivos opción de tratamiento favorable para las úlceras de pie diabético (Tabla 6) (20).

	<b>OR (95% CI)</b>
<b>Alginate</b>	0.78 (0.32-2.25)
<b>Amniotic membrane</b>	0.05 (0.01-0.18)
<b>Foam</b>	0.39 (0.12-1.23)
<b>Honey</b>	0.50 (0.13-1.83)
<b>Hydrocolloid</b>	0.95 (0.27-4.11)
<b>Hydrogel</b>	0.22 (0.05-0.75)
<b>Iodine</b>	0.87 (0.16-5.62)
<b>Silver</b>	0.29 (0.06-1.35)

**TABLA 6. La eficacia utilizando el apósito de contacto básico para heridas como compuesto de referencia. (20)**

El artículo siguiente es un caso clínico de 2017 donde se valora la eficacia de aplicar hidrogel de células madre mesenquimales derivadas de placenta a lo largo de 3 semanas en una mujer de 57 años con diabetes mellitus tipo 2 y UPD de 20 días (Figura 2 ). Un lecho de herida ubicado en el dorsal del pie derecho y las terapias

convencionales no tuvieron efecto en el pie. Es un tipo diferente de hidrogel y hasta donde sabemos este es el primer paciente que recibe este tratamiento. Los resultados fueron bastante positivos, la úlcera del pie del paciente estaba casi curada y la función del pie al caminar se conservaba bien (Figura 2). No se observaron complicaciones. No se produjo ninguna recurrencia en los 6 meses siguientes. (21).



**Figura 2. Herida que no cicatriza en el dorso del pie derecho de una mujer de 57 años con diabetes mellitus tipo 2. (21)**



**Figura 3. Herida casi cicatrizada tres semanas después del tratamiento con hidrogel derivado de células madre mesenquimales de placenta. (21)**



Otro de 2016 realizado en EEUU donde se compara la eficacia de 4 tipos de apósitos en las úlceras diabéticas, apósitos de alginato, espuma, hidrocoloide e hidrogel. han utilizado para la revisión sistemática 32 ECA y dos análisis de costo-efectividad de 19 artículos y 7 revisiones Cochrane. y han quedado con que De los cinco tipos de comparaciones de apósitos por pares para úlceras del pie diabético analizados en nuestra revisión sistemática y metanálisis, únicamente los apósitos de hidrogel mostraron una superioridad estadísticamente significativa sobre los apósitos básicos de contacto con la herida en cuanto a la promoción de la cicatrización completa de la úlcera. (22)

Por último, una revisiones Sistemáticas hecho en 2013 por Dumville JC, Deshpande S, O'Meara S, Speak K, en UK, con el objetivo de estudiar los efectos de los apósitos hidrocoloides sobre la cicatrización de las úlceras diabéticas incluyendo 5 estudios en este revisión compararon apósitos hidrocoloides con apósitos básicos. Dos de ellos no indicó diferencias estadísticamente significativas en la cicatrización de la úlcera entre los apósitos de hidrocoloide y los apósitos básicos en las úlceras diabéticas y que el apósito básico es más coste-efectivo que un apósito de hidrocoloide. Otro estudio comparó un apósito de matriz hidrocoloide con un apósito de espuma de poliuretano y nos indica que no hay diferencias estadísticamente significativas en el número de úlceras cicatrizadas. y han salido con un conclusión final que los apósitos hidrocoloide no es más eficaz para curar las úlceras del pie diabético que otros tipos de apósitos. (23)

## 7. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio era hacer una comparación entre los apósitos de hidrogel e hidrocoloide en tratamiento de úlceras diabéticas que actualmente existen en bibliografía, usando diferentes tipos de publicaciones entre revisiones, ensayos clínicos y casos clínicos. En particular, se evaluó su impacto en el tiempo de cicatrización, la reducción del dolor y la incidencia de infecciones en las úlceras tratadas.

A favor de usar los apósitos de hidrogel tenemos 3 revisiones sistemáticas que han llegado a la misma conclusión, que los apósitos de hidrogel es más recomendable que los apósitos tradicionales, en diferentes parámetros como en la tasa de curación, el tiempo de curación, la granulación y la formación epitelial, aliviar el dolor sin reacciones adversas graves y redujeron la incidencia de infecciones bacterianas (15,16,22).

El estudio prospectivo aleatorizado de Ehsan A. Yahai, demostró que el apósito de hidrogel/nanosplata tiene una eficacia superior a los apósitos tradicionales. (18)

Uno de los artículos más interesantes y tiene una evidencia científica alta, fue el análisis de redes bayesianas de Xu Zhang 2018, donde hacía una comprobación entre 9 tipos de apósitos utilizando 21 artículos con un total de 2159 pacientes, nos indica que la membrana amniótica y el apósito de hidrogel fueron los más eficaces para curar las úlceras del pie diabético. (20)

El ensayo clínico de Murilo Gustinelli Barbosa 2022 sale con un resultado contra el uso de apósitos de hidrogel en el tratamiento de úlceras diabéticas, pero este ensayo tiene bastantes limitaciones, como el pequeño tamaño de la muestra y la alta

tasa de abandono de pacientes, afectaron significativamente los resultados, impidiendo obtener conclusiones más sólidas. Y acabó con la conclusión de que estudios futuros con menos ausentismo de pacientes y un mayor tamaño de muestra podrían ofrecer resultados más significativos y sólidos (17).

La relación con los apósitos de hidrocoloides, la revisiones Sistemáticas de Dumville JC que estudiaba el uso de apósitos de hidrocoloides en úlceras diabéticas, nos indica que no hay estudios que demuestran que el apósito hidrocoloide sea significativamente más eficaz en el tratamiento de las úlceras diabéticas. (23) y el ensayo clínico de Naeem M 2019 nos indica que añadir el hidrocoloide a los apósitos de Piodine y es eficaz en el tratamiento de las úlceras del pie diabético (19).

El caso clínico de Xiangxia Zeng 2017 que examinaba el uso de hidrogel de células madre mesenquimales derivadas de la placenta, era bastante interesante siendo que hasta el momento de hacer este ensayo, fuera la primera vez que se prueba esta tecnología en el tratamiento de úlceras diabéticas. (21)

Durante la búsqueda muy posterior se encuentra una publicación muy interesante y reciente, que compara el entre los apósitos de hidrogel e hidrocoloide en el tratamiento de úlceras de presión, es un TFG de UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, ECUADOR, 2024. Aunque el artículo no examina el uso de los apósitos en úlceras diabéticas, pero es muy interesante mencionarlo. Se trata de una revisión sistemática pasada en 16 artículos, esta revisión sistemática permitió identificar datos clave sobre la efectividad de apósitos de hidrogel e hidrocoloides en el tratamiento de úlceras por presión.

Se encontró que los apósitos de hidrogel son superiores en aspectos como tiempo de curación, facilidad de uso, retención de humedad y compatibilidad con otros tratamientos. Aunque los apósitos hidrocoloides también son una opción viable, presentan más características negativas en comparación con los hidrogeles, lo que los hace menos favorables (24).

Esta revisión está limitada por la heterogeneidad de los estudios incluidos, tanto en términos de diseño como de criterios de evaluación. La falta de estudios comparativos directos entre hidrogel e hidrocoloides en contextos clínicos controlados representa una limitación importante en la síntesis de los hallazgos. Hubo una limitación en encontrar artículos sobre el uso de apósitos de hidrocoloide en úlceras diabéticas. Además, la mayoría de los estudios revisados provienen de contextos específicos que podrían no ser generalizables a todas las poblaciones de pacientes diabéticos.

La podología en España ha crecido bastante, sobre todo en el cuidado de problemas crónicos como las úlceras de pie diabético. Pero el uso de apósitos, incluyendo los hidrocoloides, en el tratamiento de estas úlceras todavía no tiene suficiente apoyo científico. La falta de estudios específicos y serios en este área limita la habilidad de los podólogos para usar estas soluciones con seguridad clínica y evidencia científica. También es bueno decir que la podología aún no está completamente dentro del sistema de salud pública lo que hace difícil el acceso a tratamientos especializados muy a menudo caros por el coste de los apósitos. Otro punto importante es que ninguno de los estudios utilizados en esta revisión fue realizado por podólogos. Todos los estudios se llevaron a cabo por enfermeros o

médicos. Por lo tanto, estas revisiones resaltan la necesidad crítica de la investigación realizada por podólogos o incluirlos en equipos multidisciplinares. Es necesaria más investigación clínica para detallar si los diversos apósitos son igualmente efectivos, desarrollando pautas claras y basadas en la investigación para la ayuda de dichos apósitos en la atención podológica del pie diabético, a la par del desarrollo detallado de la podología dentro del sistema público de salud.

Los estudios futuros deberían centrarse en ensayos clínicos aleatorios que comparen directamente la eficacia de los apósitos de hidrogel e hidrocoloides, con un seguimiento a largo plazo para evaluar no sólo los resultados del tratamiento, sino también la calidad de vida de los pacientes. Además, valdría la pena investigar la combinación de ambos tipos de terapia en un enfoque de tratamiento por fases.

## **8. CONCLUSIÓN**

El uso de los apósitos de hidrogel parece aumentar la velocidad de cicatrización de las úlceras en pacientes diabéticos en comparación con hidrocoloides. La reducción de infecciones en las úlceras tratadas con apósitos de hidrogel versus apósitos de hidrocoloides parece más interesante en las variables que estudian los artículos incluidos en esta revisión.

En cuanto a relación de los elementos adicionales que se puede añadir a estos apósitos para mejorar su efecto, no se han encontrado suficientes datos y estudios que avalen un elemento u otro, no obstante el hidrogel de células madre mesenquimales derivadas de la placenta parece tener un futuro prometedor.

Todo esto nos deja con un conclusión de que los apósitos de hidrogel parecen más eficaces en el tratamiento de úlceras diabéticas, tomando en cuenta una variabilidad de parámetros como la velocidad de cicatrización, la reducción de infecciones y la mejora del lecho de la úlcera, según los estudios analizados, aunque son necesarios estudios adicionales más potentes para poder decidir qué apósitos son los ideales para este tipo de estudios.



## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Diabetes . Who.int.Disponible en:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
2. Garrido Calvo AM, Cía Blasco P, Pinós Laborda PJ. el pie diabético. Med Integr . 2003 ;41(1):8–17. Disponible en:  
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-el-pie-diabetico-13044043>
3. Úlceras en los pies por diabetes [Internet]. Medlineplus.gov. Disponible en:  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000077.htm>
4. Arias Rodríguez FD, Jiménez Valdiviezo MA, Ríos Criollo K del C, Murillo Araujo GP, Toapanta Allauca DS, Rubio Laverde KA, et al. Update in diagnosis and treatment: bibliographic review. Angiología. 2023 ;75(4):242–58. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0003-31702023000400006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-31702023000400006)
5. G. VE, L. CS, G. MN, V. PV, G. AC. Pie diabético. Redclinica.cl. . Disponible en:  
<https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/999.pdf>
6. Gob.es. Disponible en:  
[https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/diabetes/docs/Abordaje\\_del\\_pie\\_diabetico\\_DocAccesible.pdf](https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/diabetes/docs/Abordaje_del_pie_diabetico_DocAccesible.pdf)
7. de la Torre HG, de A Coruña. M. a Luana Quintana Lorenzo L en PD en EPCEU de E y P, de Ingenio. Atención Primaria Gran Canaria. Estrella Perdomo Pérez D en EC de S, de GNEAUPP. L en EC de S de MBAPGCM del CD. Classifications of injuries on diabetic foot. A non-solved problem [Internet]. Isciii.es. 2012 . Disponible en:  
<https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v23n2/helcos1.pdf>
8. Lim JZM, Ng NSL, Thomas C. Prevention and treatment of diabetic foot ulcers. J R Soc Med 2017 ;110(3):104–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0141076816688346>
9. Kavitha KV. Choice of wound care in diabetic foot ulcer: A practical approach. World J Diabetes . 2014 ;5(4):546. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4239/wjd.v5.i4.546>
10. Escala de clasificación Wagner-Meritt (Pie Diabético) - Información. Sergas.gal.Disponible en:  
<https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Escala-Warner-Meritt?idioma=es>
11. González de la Torre H, Mosquera Fernández A, Quintana Lorenzo Ma. L, Perdomo Pérez E, Quintana Montesdeoca Ma. del P. Clasificaciones de lesiones en pie diabético: Un problema no resuelto. Gerokomos . 2012 ;23(2):75–87. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2012000200006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2012000200006)

12. Wu L, Norman G, Dumville JC, O'Meara S, Bell-Syer SEM. Dressings for treating foot ulcers in people with diabetes: an overview of systematic reviews. *Cochrane Libr* . 2015 ;2015(7). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.cd010471.pub2>
13. La diferencia entre el apósito de hidrogel y el hidrocoloide. <https://www.hydrocaretech.com/>. Disponible en: <http://es.hydrocaretech.com/news/the-difference-between-hydrogel-dressing-and-hydrocolloid/>
14. Chaparro Recio M, Álvarez de los Heros F, Novo García E, Aguirre Fernández C, Duvergé Montero W. Revisión sobre métodos en el manejo de úlceras tórpidas. *Semergen* . 2006 ;32(9):437–43. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-revision-sobre-metodos-el-manejo-13094227>
15. Zhao H, Wu Y, Xie Y, et al. Hydrogel dressings for diabetic foot ulcer: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Obes Metab*. 2024;26(6):2305-2317. doi:10.1111/dom.15544 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38465784/>
16. Memuna Kausar Satti, Sadaf Humayun, Muhammad Sajid, Kunza Naveed Asdaq, Tehreem Ashraf, Mahjabeen Aftab. (2023). Hydrogels for Wound Dressing Applications - A Systematic Review. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 17(03), 2. Disponible en: <https://doi.org/10.53350/pjmhs20231732>
17. Barbosa MG, Carvalho VF, Paggiaro AO. Hydrogel enriched with sodium alginate and vitamins A and E for diabetic foot ulcer: a randomized controlled trial. *Wounds*. 2022;34(9):229-235. doi:10.25270/wnds/20103. Disponible en: <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/wounds/original-research/hydrogel-enriched-sodium-alginate-and-vitamins-and-e-diabetic-foot>
18. Yahia EA, El-Sharkawey AE, Bayoumi MM. Quantitative evaluation of diabetic foot wound healing using hydrogel nanosilver based dressing vs. Traditional dressing: A prospective randomized control study [Internet]. Disponible en: <https://pjmhsonline.com/2021/june/1571.pdf>
19. Naeem M, Saeed T, Mabood W, Ahmad M, Waheed R.. Efficacy of pyodine and hydrocolloid dressing in diabetic foot infections. *J Med Sci* 2019; 27: (3) 181-184. Disponible <https://jmedsci.com/index.php/Jmedsci/article/view/729>
20. Zhang X, Sun D, Jiang GC. Comparative efficacy of nine different dressings in healing diabetic foot ulcer: A Bayesian network analysis. *Journal of Diabetes*. 2019;11:418–426. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12871>



21. Zeng, Xiangxia MS; Tang, Yunliang MS; Hu, Kaixiang MS; Jiao, Wang MS; Ying, Liu MS; Zhu, Lingyan MD; Liu, Jianying MD; Xu, Jixiong MD, PhD\*. Three-week topical treatment with placenta-derived mesenchymal stem cells hydrogel in a patient with diabetic foot ulcer: A case report. *Medicine* 96(51):p e9212, December 2017. | DOI: 10.1097/MD.00000000000009212. Disponible en: [https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/12220/three\\_week\\_topical\\_treatment\\_wit\\_h\\_placenta\\_derived.55.aspx](https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2017/12220/three_week_topical_treatment_wit_h_placenta_derived.55.aspx)

22. Saco, M., Howe, N., Nathoo, R., & Cherpelis, B. (2016). Comparing the efficacies of alginate, foam, hydrocolloid, hydrofiber, and hydrogel dressings in the management of diabetic foot ulcers and venous leg ulcers: a systematic review and meta-analysis examining how to dress for success. *Dermatology Online Journal*, 22(8). <http://dx.doi.org/10.5070/D3228032089> Disponible en: <https://escholarship.org/uc/item/7ph5v17Z>

23. Dumville JC, Deshpande S, O'Meara S, Speak K. Hydrocolloid dressings for healing diabetic foot ulcers. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 8. Art. No.: CD009099. DOI: 10.1002/14651858.CD009099.pub3. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009099.pub3/full>

24. Toscano Flores JD, Cusme Torres NA. Uso de apósito hidrogel e hidrocoloide en el tratamiento de úlceras por presión. *RECIAMUC* [Internet]. 3oct.2023 [citado 31ago.2024];7(2):1049-72. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1196>