



DIPUTACIÓN DE PALENCIA



Universidad de Valladolid

Escuela Universitaria de Enfermería de Palencia

“Dr. Dacio Crespo”

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico (2023-24)

Trabajo Fin de Grado

ABORDAJE DEL BIOFILM EN LAS HERIDAS DE DIFÍCIL CICATRIZACIÓN

Revisión bibliográfica narrativa

Estudiante: Andrea Holgado Prieto

Tutor/a: Noema Estébanez Villar

Mayo, 2024

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE.....	1
GLOSARIO DE ABREVIATURAS	2
2. RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
3. INTRODUCCIÓN.....	5
3. 1 Heridas de difícil cicatrización	5
3. 2 El biofilm	8
3. 3 El cuidado de las heridas de difícil cicatrización	10
JUSTIFICACIÓN	13
OBJETIVOS.....	14
4. MATERIAL Y MÉTODOS:	15
Fuentes de información:	15
Criterios de inclusión y exclusión:	15
Síntesis de datos:	16
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:	20
5.1 Higiene de heridas de difícil cicatrización:	20
5.2 Los nuevos tratamientos para la cicatrización de las heridas y su eficacia.	27
5.3 Profesionales de práctica avanzada en heridas de difícil cicatrización....	30
6. CONCLUSIÓN:.....	31
7. BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXO I.....	37
ANEXO II	42

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ABREVIATURAS	SIGNIFICADO
AMR	Resistencias antibióticas
ATB	Antibióticos
BC	Cloruro de Bencetonio
CAH	Cura en ambiente húmedo
DeSH	Descriptores de las ciencias de la salud
DM	Diabetes Mellitus
EDTA	Ácido Etilendiaminotetraacético
EPA	Enfermería de Práctica Avanzada
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
EWMA	European Wound Managment Association
GNEAUPP	Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas
HA	Ácido Hialurónico
HCC	Herida de difícil cicatrización
HRWD	Apósitos para heridas hidrosensibles
HOCl	Ácido Hipocloroso
JWC	Joint Warfare Centre
LCRD	Lesiones cutáneas asociada a dependencia
LPP	Lesión por presión
MeSH	Medical Subject Heading
MMP	Metaloproteasas de la matriz
NANDA	North American Nursing Diagnosis Association
NMWD	Apósitos para heridas no medicinales
NPWT	Terapia de Presión Negativa en Heridas
OMS	Organización Mundial de la Salud
PHMB	Limpiador antimicrobiano sinérgico
SAP	Apósitos de polímeros superabsorbentes
SSD	Sulfadiazina de Plata
UEI	Úlcera en extremidad inferior
UPP	Úlcera por presión

2. RESUMEN

Introducción: Debido al envejecimiento de la población se han incrementado las heridas de difícil cicatrización, por ello el abordaje del biofilm resulta fundamental para la curación de estas heridas. La higiene de la herida se relaciona con la carga biológica y la cicatrización de la herida. Es fundamental adaptar los protocolos de cuidados para lograr una atención sanitaria eficaz y de calidad, adaptada a las necesidades que plantean este tipo de heridas.

Objetivos: Analizar el conocimiento de los profesionales de enfermería en el abordaje del biofilm en heridas de difícil cicatrización.

Material y métodos: Se elabora una revisión bibliográfica de las bases de datos de las ciencias de salud: PubMed, ScienceDirect, Dialnet Plus y CINAHL y en asociaciones de prestigio como GNEAUPP y Wounds International. Para ello se utiliza un lenguaje controlado con los descriptores MeSH y DeCS, combinados con el operador booleano AND y para acotar la búsqueda se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión.

Resultados y discusión: Se seleccionaron 14 artículos que evidencian la importancia del abordaje del biofilm en la práctica clínica a través de la higiene de las heridas. Además del uso adecuado de los apósitos no medicinales y que disminuyen las resistencias antibióticas. No obstante, todavía no hay evidencia de un tratamiento que acabe con el biofilm, sino una asociación de procedimientos, además de diferentes agentes activos abordados desde la práctica enfermera.

Conclusión: La necesidad de investigación y formación enfermera para abordar los cuidados y disminuir la colonización bacteriana y la cronicación de las heridas, promoviendo la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: biofilm, herida crónica, cicatrización, higiene, tratamiento, enfermería de práctica avanzada.

ABSTRACT

Introduction: The ageing population has led to an increase in the number of wounds that are difficult to heal, so addressing biofilm is critical to the healing of these wounds. Wound hygiene is related to bioburden and wound healing. It is essential to adapt care protocols to achieve effective, quality care tailored to the needs of these wounds.

Objectives: Analyze the knowledge of nursing professionals in the approach to biofilm in wounds that are difficult to heal.

Material and methods: A bibliographic review was carried out of the health sciences databases: PubMed, ScienceDirect, Dialnet Plus and CINAHL and in prestigious associations such as GNEAUPP and Wounds International. A controlled language was used with the descriptors MeSH and DeCS, combined with the Boolean operator AND, and inclusion and exclusion criteria were applied to narrow the search.

Results and discussion: 14 articles were selected that demonstrate the importance of addressing biofilm in clinical practice through wound hygiene. In addition to the appropriate use of non-medicated dressings and the reduction of antibiotic resistance. However, there is still no evidence of a treatment that kills biofilm, but rather an association of procedures, as well as different active agents approached from nursing practice.

Conclusion: The need for research and nursing education to address care and reduce bacterial colonization and chronification of wounds, promoting the improvement of patients' quality of life.

Key words: biofilm, chronic wound, healing, hygiene, treatment, advanced practice nursing.

3. INTRODUCCIÓN

3. 1 Heridas de difícil cicatrización

El envejecimiento de la población ha provocado el aumento de patologías asociadas a esas edades, y esto supone un desafío más para el sistema de salud en todos sus niveles tanto asistenciales como económicos. Una de las patologías con mayor coste son las heridas crónicas, aquellas heridas cuya epitelización no ocurre en el tiempo estimado. Se define como herida crónica, aquella que en 6 semanas no ha alcanzado una cicatrización completa, o que no ha resultado beneficiosa la modificación del tratamiento ⁽¹⁾.

En España, los estudios nacionales de prevalencia realizados por el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP), se utilizan como referencia para abarcar distintos niveles asistenciales. Este grupo, lleva desde 1999 concienciando de la importancia del cuidado de las heridas y el importante problema de salud que supone, después del primer estudio piloto de epidemiología de las UPP en la Comunidad de la Rioja. ⁽²⁻⁵⁾

En 2020 en España, el 20% de las personas mayores de 65 años sufren LCRD, por lo que se espera que, con la tendencia al aumento de la esperanza de vida, en las siguientes décadas esas cifras aumenten como ya bien se ha reflejado desde estudios nacionales anteriores. Los datos epidemiológicos destacan que las más numerosas son LPP en sacro, talón y trocánteres en más del 80% de los casos. ⁽⁶⁻⁷⁾

Los principales factores de riesgo de estas lesiones se asocian principalmente a la edad y la dependencia, y son los siguientes: ⁽⁸⁾

- Falta de movilidad o uso de ayudas para la deambulaci3n.
- Caídas y fracturas debido a la falta de capacidad funcional.
- Enfermedades como EPOC, depresi3n y demencia y sus tratamientos.
- El sobrepeso o la falta de masa muscular.
- La humedad asociada a incontinencias mixtas.
- Diabetes Mellitus.
- Neuropatías y enfermedades vasculares.
- Nefropatías.

Las heridas cr3nicas se dividen en: úlceras por presi3n (UPP) y úlceras de extremidades inferiores (UEI). Las UEI se clasifican entre: úlceras arteriales, úlceras venosas, úlceras de pie diabético, y algunas otras úlceras asociadas a la humedad y algunas quemaduras. ^(1,7)

El concepto de heridas cr3nicas tras los cambios en su abordaje, con los ańos ha resultado inapropiado, ya que con este t3rmino se espera que la herida no cicatrice y se vuelva incorregible (cr3nica). A causa de esta evoluci3n apareci3 el termino de herida de difícil cicatrizaci3n, haciendo hincapi3 en que por complicado que sea la curaci3n de la herida, pueden remontarse. ⁽⁹⁾

En la última d3cada, se est3 tratando de considerar el t3rmino de heridas de difícil cicatrizaci3n como el adecuado para clasificar e identificar ese tipo de heridas, dejando atr3s la denominaci3n de heridas cr3nicas. ⁽⁹⁾

El principal causante de que las heridas no cicatricen es el biofilm. Se trata de biopelículas en la superficie de las heridas formadas por conjuntos de microorganismos adheridos de uno o m3s tipos, que forman una matriz de sustancias polim3ricas extracelulares fabricadas por las propias bacterias que generan un obst3culo en la cicatrizaci3n de las heridas. Debido al r3pido crecimiento del biofilm, si al tercer día de formarse la herida hay exudado, esfacelo y aumentan su tamańo, se considerarían de difícil cicatrizaci3n. ⁽⁹⁻¹¹⁾

Los tipos de tejido en las heridas se diferencian dependiendo de su grado de cicatrización: ⁽¹²⁾

- **Tejido necrótico:** está causado por una falta de suministro de sangre en el tejido y células del área de la lesión, aunque también puede estar causado por infección. Se caracteriza por su aspecto negro/marrón, firme/seco/suelto o suave/húmedo y se fija más o menos firme al lecho de la herida.
- **Tejido esfacelado:** componente amarillo/blanco presente en la herida que suele estar humedecido, aunque puede aparecer seco también.
- **Tejido de granulación:** presenta un aspecto rojo vivo y empedrado, que brilla y está humedecido. Este tipo de tejido es indispensable para que ocurra la epitelización y la herida cicatrice.
- **Tejido de epitelización:** tiene un color mate, rosa claro y es muy frágil. Es la última fase para cicatrizar la herida, en ella van creciendo células nuevas tanto en el lecho de la herida como por la piel que le rodea.



Figura 1: Resumen de la evolución de la cicatrización de las heridas ⁽¹²⁾

En ocasiones, las heridas no siguen siempre la misma evolución de la cicatrización, hay veces que se quedan estancadas, aunque se aprecie tejido granulado. A este tipo de tejidos se les llama tejido de granulación friable. Se presentan de color rojizo oscuro y suelen sangrar, aumentando así la posibilidad de infecciones. ⁽⁹⁾

Son múltiples las causas de las heridas de difícil cicatrización, y su etiología puede cambiar dependiendo del tipo de herida. La mayoría se asocian a las propias enfermedades que sufren los pacientes e identificar el origen de las heridas es fundamental para aplicar el tratamiento adecuado. ⁽¹³⁾

El 80-90% de las heridas de difícil cicatrización se deben a una mala circulación sanguínea, concretamente a insuficiencia venosa crónica. El restante 10-15% se asocia a arteriopatías obstructivas, que pueden aparecer junto a enfermedades venosas y neuropáticas. La diabetes mellitus también es causante de heridas de difícil cicatrización, en menor porcentaje y se conocen como úlceras de pie diabético, asociadas también a una mala vascularización. Cabe mencionar que las enfermedades dermatológicas y sistémicas están asociadas a causar retraso en el proceso de cicatrización de las heridas. ⁽¹³⁾

Debido a la prevalencia de estas heridas y su complejidad, las organizaciones encargadas del cuidado de heridas de este tipo, como la EWMA y GNEAUPP han desarrollado estrategias basadas en la intervención temprana de la higiene de la herida. ⁽¹⁴⁾ Primero, se crearon términos universales, independientemente de los distintos niveles asistenciales, marcando la evolución del término de herida crónica a herida de difícil cicatrización, enfatizando la detención del causante principal de la cronificación de las heridas, el biofilm ⁽⁷⁾.

3. 2 El biofilm

Actualmente se asocia que más del 80% de las heridas crónicas tienen biofilm, por lo que la eliminación microbiana del lecho de la herida favorece a la evolución y cicatrización de esta. Es por esto que cada día se hace más hincapié a cuidar las heridas, más allá de los principios básicos de la higiene de las heridas ^(10,11)

La formación del biofilm se divide en 3 fases: ⁽¹⁰⁾

1. Comienza con la adherencia de manera reversible de los microorganismos libres a las superficies. Las bacterias se van multiplicando y generan mayor supervivencia.
2. La adherencia de los microorganismos se vuelve irreversible.
3. Los microbios forman una sustancia polimérica extracelular en la que se empieza a crear el biofilm debido a la formación de colonias bacterianas.



Figura 2: Fases de la formación del biofilm⁽¹⁰⁾.

El retraso de la cicatrización de las heridas a causa del biofilm se debe a una estimulación de la respuesta inflamatoria crónica. Además, existen factores endógenos que interfieren en la cicatrización como son la hipoxia tisular, la alimentación inadecuada y enfermedades como DM y la insuficiencia renal y arterial que aumentan el riesgo de la cronicidad de las heridas. ⁽¹⁰⁾

Se considera un verdadero reto el tratamiento de este tipo de lechos de herida, debido a la rápida multiplicación de células, que crecen y forman resistencias a antibióticos y antisépticos. ⁽¹⁰⁻¹¹⁾ Esta situación origina un grave problema, debido a

que la identificación de las bacterias del biofilm y sus resistencias requieren técnicas microscópicas y biológicas que tienen un alto coste. Esto provoca que no todos los sistemas de salud se puedan permitir realizar este tipo de procesos, por lo que se dice que las heridas de difícil cicatrización tienen biofilm, ya que en la mayoría de ellas se encuentra en la superficie de la herida. ⁽⁷⁾

3. 3 El cuidado de las heridas de difícil cicatrización

Los primeros datos de la literatura respecto de la intervención humana en el tratamiento de las heridas datan del papiro de Smith, año 5000 A.C. En él se describen curaciones bastante cercanas a las usadas hoy en día. ⁽¹⁵⁾

Hasta la segunda mitad del siglo XX, la curación de las heridas se realizaba de modo tradicional. El cuidado de las heridas se centraba especialmente en un tratamiento de protección de las mismas. ⁽¹⁶⁾

Fue en 1962 cuando George Winter, en Inglaterra, publicó en la revista *Nature* su investigación sobre la curación de heridas, marcando un antes y un después en la cura de las heridas. Comprobó que mantener las heridas en ambiente húmedo (CAH) curaba mejor que aquellas expuestas al aire, y así evitar la deshidratación y desecación del lecho. ⁽¹⁶⁾

A partir del año 2000 comienza una tendencia mundial destinada al conocimiento de la fisiopatología e inmunología involucrada en los eventos celulares y humorales de las heridas, surge ahí el concepto de manejo avanzado de heridas que se basa en la utilización de apósitos con sustancias activas que interactúan con el microambiente de la herida como, por ejemplo, hidrocoloides, alginatos, colágeno, etc. ⁽¹⁷⁾

Ya en el siglo XXI, el cuidado de las heridas se empezó a valorar acorde a unas herramientas de valoración diseñadas por la European Wound Management

Association (EWMA), desarrollando el término TIME. El objetivo de este era preparar el lecho de la herida para estimular la cicatrización. ⁽¹⁸⁾

T	I	M	E
Tissue	Inflammation/infection	Moisture	Edges
Tejido desvitalizado	Infección	Humedad	Bordes epiteliales

⇒ *Tabla 1 – Terminología TIME* ⁽¹⁸⁾

En el V Congreso de la World Union of Healing Societies se presentó una nueva herramienta para el cuidado de las heridas “The triangle of wound assesment”. El objetivo de este nuevo material era ampliar la importancia del lecho de las heridas, del borde y de la piel perilesional de estas, tratándolas de manera holística, de manera que se considere tanto al paciente como a la familia y cuidadores. ⁽¹⁹⁾

El número de heridas de difícil cicatrización ha aumentado notablemente a pesar de la evolución de los apósitos y de los procedimientos de abordaje. Por ello, los nuevos objetivos hacen hincapié en una estrategia precoz ante el biofilm basada en la higiene de la herida y en la causa etiológica de esta, tratando de actuar cuanto antes y favorecer una rápida cicatrización. ⁽⁷⁾

La estrategia de la higiene de las heridas según la JWC International Consensus Document se forma de los siguientes pasos:

1) La limpieza de la herida:

Limpiar tanto el lecho de la herida como sus bordes para eliminar los residuos simples visibles y no visibles es fundamental para promover la higiene y cicatrización ⁽⁷⁾.

Para ello el uso de surfactantes ayuda a eliminar tanto los restos extraños como el biofilm. Cabe destacar que el agua o el suero no son capaces de eliminar el biofilm, por lo que no están indicadas para este tipo de limpiezas de heridas, a la vez que los productos citotóxicos como la povidona yodada y peróxido de hidrógeno se consideran muy agresivos y tampoco son indicados. Se trata de usar productos que sean capaces de alterar la composición del biofilm ⁽⁹⁾.

2) El desbridamiento de las heridas:

Se trata de acabar o disminuir todo el material no deseado presente en el lecho de la herida, aun eliminando algo de tejido sano. Este proceso es necesario y se puede hacer de diferentes maneras; desbridamiento mecánico, cortante, biológico o ultrasónico. Este proceso ayuda a eliminar el agente que impide la cicatrización de la herida, y de esta manera hacer que crezca el tejido de granulación ⁽⁷⁾.

3) Adecuación de los bordes de la herida:

Los bordes de la herida contienen las células esenciales que facilitan la epitelización, y a su vez, el biofilm es donde más vivo está, por lo que es imprescindible la higiene y el desbridamiento en estas zonas para favorecer la cicatrización de un tejido nuevo y sano ⁽⁷⁾.

4) Uso de apósitos:

El uso de apósitos se indica cuando hemos realizado todos los pasos previos de la higiene de las heridas (limpieza del lecho y sus bordes, desbridamiento y acondicionamiento de los bordes de la herida). Este se usa para prevenir que se vuelva a formar la película de biofilm ⁽⁷⁾.

JUSTIFICACIÓN

Las heridas crónicas son una patología frecuente y uno de los problemas de salud pública más importantes de los países desarrollados. Su incidencia continúa aumentando principalmente debido al incremento y el envejecimiento de la población.

La variabilidad diagnóstica y terapéutica de las heridas crónicas representa un desafío para el personal sanitario por su multicausalidad, lo que genera incertidumbre entre profesionales de la salud. El conocimiento en el abordaje del biofilm es fundamental para poder tratar este tipo de heridas.

Estudios recientes evidencian que España presenta unos datos de prevalencia e incidencia de heridas crónicas en Atención Primaria mayor que otros países de nuestro entorno. Destacan la escasez de estudios epidemiológicos que reflejan este problema y la repercusión que pueda acarrear en una población; envejecida, pluripatológicas y dependiente. ⁽²⁰⁾

Desde el manual de Diagnósticos Enfermeros NANDA internacional se identifican los siguientes diagnósticos enfermeros:^(21,22)

- [00046] Deterioro de la integridad cutánea
- [00044] Deterioro de la integridad tisular
- [00132] Dolor agudo
- [00133] Dolor crónico
- [00069] Afrontamiento ineficaz
- [00004] Riesgo de infección
- [00047] Riesgo de deterioro de integridad cutánea

OBJETIVOS:

El objetivo **principal** de este trabajo se basa en realizar una revisión bibliográfica que analice el conocimiento de los profesionales de enfermería en el abordaje del biofilm en heridas de difícil cicatrización.

Como objetivos **específicos** se plantean 3:

- Determinar el proceso de la higiene de la herida de difícil cicatrización.
- Identificar los productos con mayor evidencia científica en el tratamiento del biofilm.
- Establecer la relevancia de los expertos en práctica avanzada de enfermería en la atención a personas con heridas crónicas y complejas.

4. MATERIAL Y MÉTODOS:

Fuentes de información:

Para el desarrollo de este trabajo, se ha realizado una revisión bibliográfica con artículos científicos y publicaciones de revistas. La búsqueda se ha realizado entre marzo y abril de 2024 en bases de datos científicas de ciencias de la salud: Pubmed, ScienceDirect, Dialnet Plus y CINAHL complete. Además, se han consultado asociaciones nacionales e internacionales de prestigio como son: El grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) y la Group Wounds International.

Para realizar la búsqueda se ha utilizado un vocabulario controlado a través de los tesauros Medical Subject Heading (MeSH) y sus derivados tesauros Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), unidos por el operador booleano AND. Además, se ha utilizado la palabra clave “herida crónica” “chronic wound” para enfocar mejor la búsqueda ya que no se identificaron descriptores que hiciesen referencia a este término.

MeSH	DeCS
“Biofilm”	“Biofilm”
“Wound healing”	“Cicatrización de herida”
“Hygiene”	“Higiene”
“Treatment”	“Tratamiento”
“Advanced practice nursing”	“Enfermería de práctica avanzada”

⇒ *Tabla 2 – MeSH y DeCS utilizados en la búsqueda bibliográfica*

Criterios de inclusión y exclusión:

Los criterios de inclusión y exclusión establecidos previo a la búsqueda bibliográfica para la realización correcta de este trabajo fueron los siguientes:

- Criterios de inclusión:
 - Publicaciones con una línea de tiempo no mayor a 10 años.
 - Publicaciones en español e inglés.
 - Publicaciones basadas en seres humanos.
- Criterios de exclusión:
 - Publicaciones en las que el biofilm estaba presente en heridas que no fuesen crónicas, como heridas quirúrgicas, o que hiciesen referencia al biofilm dental.
 - Publicaciones de heridas pediátricas.

Síntesis de datos:

La búsqueda bibliográfica para la revisión se desarrolló combinando los descriptores en las bases de datos y usando los filtros acordados.

En la base de datos **CINAHL Complete** se realizaron dos estrategias de búsqueda avanzada:

- **(Wound healing) AND (chronic wounds) AND (biofilm) AND (treatment).**
Se obtuvieron 153 publicaciones y con el uso de los filtros de publicaciones entre 2020-2024, en español e inglés quedaron 55 artículos. Tras la lectura de título y resumen, los artículos seleccionados fueron 9. Tras la lectura del texto completo se escogieron **3** artículos.
- **(Wound healing) AND (hygiene) AND (biofilm) AND (treatment).**
Se obtuvieron un total de 16 artículos, que bajo los filtros de publicaciones entre 2020-2024, en español e inglés, se quedaron en 7 artículos. Tras la lectura de título y resumen, fueron seleccionadas 3 publicaciones, que tras la lectura de texto completo, finalmente solo se seleccionó **1** publicación.

Tras la búsqueda bibliográfica en la base de datos **Science Direct** a través de la estrategia de búsqueda **“wound healing” AND “biofilm” AND “treatment” AND “advanced practice nursing”** se obtuvo 305 artículos. Con el uso de filtros de publicaciones entre los años 2020-2024 y el área de enfermería y profesionales sanitarios finalmente quedaron 10 publicaciones. Tras la lectura de título y resumen se seleccionaron 3 artículos y tras la lectura completa de los artículos, finalmente se seleccionaron **1** de ellos para la revisión.

En la base de datos **DialnetPlus** se realizaron 3 estrategias de búsqueda bibliográfica.

- **“enfermería de práctica avanzada” AND “heridas crónicas”**.

Se obtuvo un resultado de 15 documentos, que tras la aplicación del filtro entre 2020-2029 resultaron 11 artículos. Tras la lectura de título y resumen fueron seleccionados 4 artículos. Finalmente, después de la lectura completa de los estudios se seleccionaron **2** para la revisión bibliográfica.

- **“cicatrización de heridas” AND “heridas crónicas” AND “biofilm” AND “tratamiento”**

Se obtuvo un resultado de 4 artículos, que tras la aplicación de los filtros resultaron 3 artículos. Finalmente, tras la lectura completa de los artículos, solo fue uno seleccionado, que como se había usado en la introducción fue descartado para la revisión.

- **“cicatrización de herida” AND “higiene” AND “biofilm” AND “tratamiento”**

Se encontraron 0 resultados.

En el buscador de **PubMed** se hicieron tres búsquedas avanzadas.

- **((wound healing) AND (chronic wound)) AND (biofilm)) AND (treatment)**

Con un resultado de 572 artículos, tras aplicar los filtros de entre 2020-2024, en español e inglés y basados en humanos quedaron 146 artículos. Tras la lectura de título y resumen fueron seleccionados 17 artículos, y finalmente, después de la lectura completa de los artículos solo se seleccionó **1**.

- **((wound healing) AND (biofilm)) AND (treatment)) AND (advanced practice nursing)**

Se obtuvieron 2 artículos. Tras aplicar los criterios se seleccionó **1** artículo para la revisión.

- **((wound healing) AND (hygiene)) AND (biofilm)) AND (treatment)**

Con un resultado de 56 artículos. Tras el uso de filtros el cómputo de publicaciones disminuyó a 14. Tras la lectura de título y resumen se seleccionaron 5 artículos. Finalmente, después de la lectura completa de las publicaciones, los artículos seleccionados fueron **3**.

En la búsqueda realizada en la **Wound International** con el término de “**biofilm**” se encontraron 50 artículos. Con el filtro de publicaciones entre 2020-2024 el resultado de artículos se redujo a 30. Tras la lectura de título y resumen fueron seleccionados 5 artículos. Finalmente, tras una lectura completa de las publicaciones los artículos seleccionados fueron **2**.

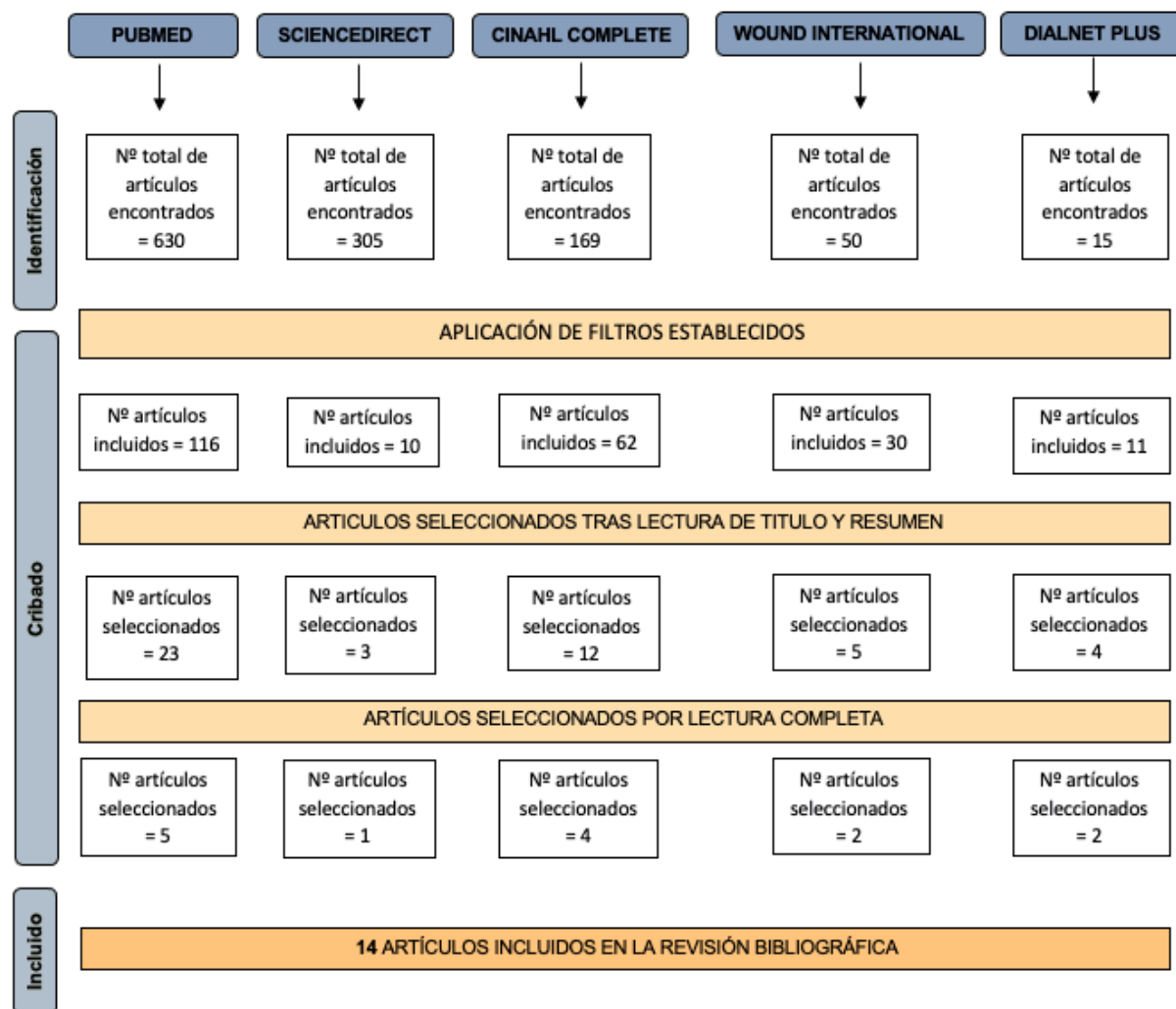


Figura 1: Diagrama de Flujo - Elaboración propia.

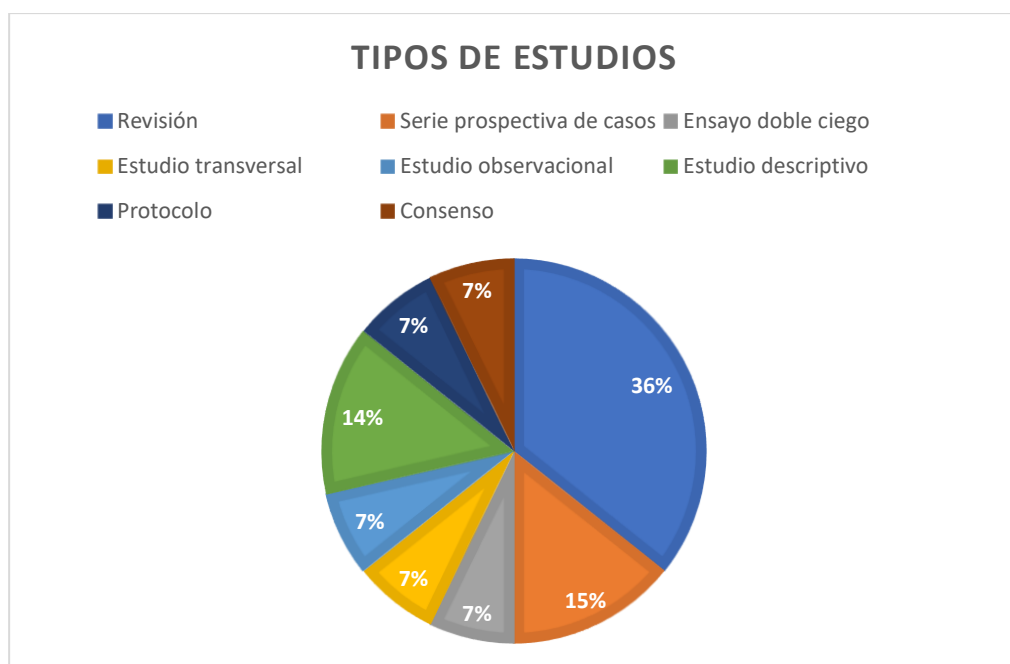


Gráfico 1: Tipos de estudios - Elaboración propia.

⇒ *Tabla 3 - Tabla resumen del contenido de los artículos seleccionados – ANEXO 1*

-

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Tras la búsqueda realizada en 4 bases de datos (ScienceDirect, MIDLINE, DialnetPlus y CINAHL Complete) y en una asociación internacional de prestigio (Wound International) fueron utilizados 14 artículos. Entre ellos 5 resultaron revisiones, 2 estudios descriptivos, 2 estudio prospectivo, 1 estudio transversal, 1 doble ciego, 1 estudio observacional y retrospectivo, 1 consenso de especialistas y 1 descripción de protocolo.

Tras la lectura de los artículos seleccionados, se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos, que fueron reflejados en una tabla resumen (*Anexo 1*). Se realizó una comparativa entre los resultados más destacados. Actualmente, se identifica que el abordaje del biofilm es clave contra las complicaciones de la cicatrización en heridas crónicas. Estas suponen un gran reto para los profesionales sanitarios, además de una elevada carga asistencial y de recursos.

Por ello, los resultados han sido clasificados en apartados más relevantes en cuanto el abordaje del biofilm:

- Higiene de las heridas de difícil cicatrización.
 - Limpieza
 - Desbridamiento
 - Remodelación de los bordes
 - Apósitos de heridas
- Los nuevos tratamientos para la cicatrización de las heridas y su eficacia.
- Los expertos de práctica avanzada en heridas de difícil cicatrización.

5.1 Higiene de heridas de difícil cicatrización:

Las heridas de difícil cicatrización se caracterizan por un retraso de la epitelización de los tejidos. Se reconoce que la mayoría de las veces, la colonización

bacteriana en el lecho de estas es uno de los motivos del fracaso de la cicatrización.
(23,24)

En la revisión de Swanson T⁽²³⁾ (2022), refiere que el tratamiento de este tipo de heridas comienza desde una valoración holística de la persona en el que se evalúe el estado de salud, la etiología de la herida, el estado nutricional y los factores psicosociales que le rodean... remarcando el abordaje multidisciplinar como factor clave. En la descripción del protocolo de actuación de Murphy C⁽²⁵⁾ (2022), coincide que la valoración inicial debe de ser de manera holística en la que se evalúe la etiología de la herida y posteriormente proseguir con la práctica clínica. Swanson T⁽²⁶⁾ (2020) en el consenso realizado con 87 especialistas remarca el enfoque holístico además de una adecuada educación del paciente sobre la higiene de la herida.

La higiene es un concepto de nivel de limpieza y descontaminación que promueve la salud. Murphy C⁽²⁴⁾ (2020) compara la higiene bucal con la higiene de las heridas. Respalda que la acción regular y repetitiva de la higiene bucal para acabar con la biopelícula oral, debería de tomarse como estrategia para erradicar el biofilm de las heridas.

Tanto el Instituto Internacional de Infecciones de Heridas⁽²³⁾ (2022) como Swanson T⁽²⁶⁾ (2020) en el consenso realizado con 87 especialistas, coinciden en que los signos y síntomas que hacen saltar la alarma por posible colonización bacteriana son principalmente; el retraso de la cicatrización más allá del tiempo esperado, inflamación, hipergranulación, sangrado, aumento de exudado, dolor calor local y mal olor. Los síntomas aparecen enmascarados, por lo que su diagnóstico resulta difícil. McGuire J⁽²⁷⁾ (2022) y Swanson T⁽²³⁾ hablan de la nueva herramienta para el diagnóstico precoz de la colonización bacteriana en tiempo real, en el lecho de la herida y sus bordes, gracias a las imágenes de fluorescencia. En el estudio de doble ciego de Khan M⁽²⁸⁾ la fluorescencia se utiliza como método de diagnóstico para la medición de la carga bacteriana. Esto supuso un menor gasto de tiempo y dinero evitando la necesidad de recoger biopsias del tejido. Swanson T⁽²³⁾ en cambio, menciona también las desventajas de esta herramienta, que resultan principalmente

la incapacidad de diferenciar bacterias platónicas y bacterias contenidas y la imposibilidad de ver más allá de las bacterias presente en el lecho de la herida.

En cambio, en la revisión de Hurlow J.⁽²⁹⁾, se menciona un estudio clínico en el que las enzimas elevadas de los neutrófilos identificaron con mayor detalle el estado de infección de las heridas en comparación con el análisis bacteriológico.

Murphy C^(24,25) junto a Swanson T⁽²³⁾ coinciden en que la primera barrera para eliminar el biofilm, se trata de una buena higiene tanto en el lecho de la herida como en la zona que le rodea. Ambos defienden que el objetivo principal de la higiene de la herida es reducir y/o eliminar el tejido desvitalizado de la herida, la biopelícula y los restos ajenos y así poder erradicar el biofilm e iniciar la curación de la herida. Por lo que un tratamiento inadecuado en el abordaje de heridas de difícil cicatrización puede aumentar el riesgo de infección bacteriana.

En la revisión de Murphy C⁽²⁵⁾ habla del planteamiento por parte del panel de expertos de la preparación del lecho de la herida como origen de la eficacia del cuidado de estas, haciendo hincapié en la gestión del biofilm y la higiene. Elaboraron 4 componentes principales para la nueva estrategia de higiene de la herida: limpieza, desbridamiento, remodelación de los bordes y apósito de heridas.

1) Limpieza:

El objetivo principal es eliminar los desechos y el exudado presente tanto en el lecho de la herida como en la peri herida y así alterar el biofilm. Murphy C^(24,25) defiende que la limpieza debe de realizarse aplicando una fuerza física sobre la piel y así poder aflojar los tejidos desvitalizados adheridos. Swanson T⁽²³⁾ comparte la técnica, pero hace mayor hincapié en la tolerancia de cada paciente.

Según Murphy C⁽²⁴⁾ la solución salina o el agua no eliminan la biopelícula. En la revisión Mcguire J⁽²⁷⁾ menciona que La Wound International corroboró que el uso

de agua o el ácido hipocloroso (HOCl) tienen mayor eficacia en la limpieza que la solución salina. Mcguire J. ⁽²⁷⁾ sugiere que el HOCl es la elección ideal entre las soluciones limpiadoras tras analizar su eficacia y el costo-beneficio positivo que acarrea en comparación con otros limpiadores. En cambio, los limpiadores de elección en el documento de Consenso Internacional son los surfactantes o antibacterianos. Murphy C ⁽²⁴⁾ habla de los surfactantes como soluciones antimicrobianas diseñadas para alterar la biopelícula de las heridas, ya que uso está ampliamente validado para ayudar a la eliminar los desechos, materias adheridas y el biofilm. Se puede presentar como solución o gel. Swanson T⁽²³⁾ coincide con Murphy C ⁽²⁴⁾ en que el surfactante debe de mantenerse aplicado por 10-15 minutos y posteriormente ser lavada la zona ligeramente con agua y jabón. En el Consenso Internacional 2022 ⁽²³⁾ se mencionan estudios que indican que la exposición de surfactantes tópicos menor de 15 minutos resulta insuficiente.

Según Murphy C ⁽²⁴⁾ los beneficios de este limpiador principalmente se han observado en estudios in vitro, aunque se ha demostrado que tiene capacidades para alterar la carga microbiana en las heridas.

Tanto Murphy C ^(24,25) como Swanson T^(23,26) y Mcguire J. ⁽²⁷⁾ coinciden en que la limpieza debe realizarse también alrededor de la herida, mínimo sobre la piel que cubre el apósito, siendo recomendado limpiar los 10-20cm que rodean la herida. Remarcando que esta acción debe de realizarse en cada cambio de apósito.

Las soluciones contraindicadas en la limpieza de heridas según Murphy C ^(24,25) y el Consenso Internacional de heridas son aquellas que alteren el pH de las heridas y que resulten citotóxicas como la povidona yodada o el peróxido de hidrógeno.

2) Desbridamiento:

Esta técnica tiene como objetivo la eliminación física de los tejidos desvitalizados y materiales no deseados presentes en la herida y sus bordes. Según

Murphy C ⁽²⁴⁾ en el desbridamiento se puede llegar a eliminar parte de tejido sano también, pudiendo causar un pequeño sangrado.

Se conocen diferentes tipos de desbridamientos, unos más agresivos que otros. Dependiendo de en qué etapa de ciclo se encuentre el biofilm de la herida debe valorarse un desbridamiento u otro. McGuire J ⁽²⁷⁾ hace hincapié en que identificar y seleccionar el método para desbridar resulta difícil, dependiendo de las condiciones de la herida. Según Swanson T ⁽²³⁾ no hay evidencia clínica de que un tipo de desbridamiento sea mejor que otro, ni de la frecuencia adecuada de esta técnica. En lo que si hace hincapié es en que el desbridamiento autolítico resulta insuficiente en los requisitos de la estrategia de higiene de heridas coincidiendo con la revisión de Murphy C. ⁽²⁴⁾

Las principales contraindicaciones y precauciones que tener ante el desbridamiento encontradas en los artículos de Murphy C ^(24,25) y Swanson T ⁽²³⁾ son:

- Pacientes con trastornos hemorrágicos o terapias de anticoagulación.
- Pacientes paliativos donde la curación de la herida no es un objetivo.
- Perfusión inadecuada por enfermedades vasculares.
- Condiciones inflamatorias subyacentes no controladas: isquemia crítica, pioderma gangrenoso, vasculitis...
- Dolor intolerable por parte de paciente.

Según el Instituto Internacional de Infección de Heridas ⁽²³⁾, la presencia del biofilm en la superficie de la herida y en su alrededor hace que el desbridamiento que elimine el tejido desvitalizado de manera más rápida, agresiva y plena sea el método más efectivo, siendo los métodos de elección el quirúrgico, el cortante, el conservadores-cortante y el mecánico. Según Murphy C ⁽²⁴⁾ la primera cura la herida requiere un método más intensivo que abarque toda la extensión de la herida. Además, hace referencia a un análisis de más de 154.000 pacientes en los que, los que fueron expuestos a desbridamientos frecuentes y repetitivos, su tiempo de cicatrización resultó más corto para todo tipo de heridas. En la revisión literaria Hurlow

J⁽²⁹⁾ hace alusión a la aportación de Wolcott sobre lo fundamental que resulta el desbridamiento en las heridas para alterar el biofilm y la ventana terapéutica que se abre durante las siguientes 48h aumentando la susceptibilidad de los antibióticos (ATB) y antisépticos.

El protocolo desarrollado por Murphy C ⁽²⁴⁾ menciona la importancia de la limpieza de la herida previa al desbridamiento con surfactante o loción antimicrobiana además de hacer hincapié en el uso de material estéril para llevar a cabo la práctica clínica.

Conforme a Murphy C ⁽²⁵⁾ de acuerdo con las políticas nacionales, los desbridamientos quirúrgicos o cortantes deben de ser realizados por médicos calificados. Cuando esto no pueda ser llevado a cabo, el desbridamiento de elección será el mecánico, ya que *“un pequeño (y repetitivo) desbridamiento es mejor que ningún desbridamiento”* según Murphy C ⁽²⁴⁾. Este desbridamiento se realizará a través de la fuerza física con la fricción de una gasa sobre el lecho de la herida.

⇒ *Tabla 4: Tabla resumen de diferentes tipos de desbridamientos* ⁽²³⁾ – ANEXO 2

3) Remodelación del borde:

Las células que facilitan la epitelización y regeneración de la piel se encuentran en los bordes de las heridas. Según Murphy C ⁽²⁴⁾ la evidencia clínica de Randy Wolcott define mayor colonización bacteriana en las muestras de tejido que pertenecen a los bordes de heridas con biofilm que en el centro de la herida, por lo que se identifica mayor actividad bacteriana en la periherida. Prestar atención a los bordes de las heridas y realizar un oportuno desbridamiento para acabar con el biofilm y el tejido desvitalizado, senil e hiperqueratoso resulta la estrategia clave que defiende Murphy C ⁽²⁵⁾. Los desbridamientos indicados por el protocolo de Murphy C ⁽²⁵⁾ para la remodelación de los bordes, es el desbridamiento cortante o el desbridamiento mecánico a través de almohadillas.

Según Murphy C ^(24,25) los bordes se pueden encontrar dos tipos; uno con desnivel (“acantilado”) y el otro más progresivo (“playa”). El que presenta desnivel requiere un desbridamiento más agresivo, mientras que en el progresivo puede realizarse un desbridamiento mecánico.

4) Apósitos de herida:

El uso de apósitos que conserven el ambiente saludable de la herida ayudan a impedir el crecimiento de una nueva biopelícula. Existen numerosa variedad de apósitos. Pero antes de la aplicación de este, Murphy C ^(24,25) y Swanson T⁽²³⁾ coinciden en que la piel que rodea la herida debe de estar correctamente lavada e hidratada, siendo recomendado el uso de una crema protectora que proteja bien la piel.

Según Murphy C^(24,25) los apósitos antimicrobianos resultan los más eficaces para el abordaje de heridas de difícil cicatrización. Estos, junto a la higiene de la herida, favorecen a través de diferentes métodos de acción la alteración del biofilm, la erradicación de este además de prevenir una posible nueva formación. En la revisión de Ousey K. ⁽³⁰⁾ destaca la importancia de evaluar la cantidad de exudado para una correcta elección de apósito. Este artículo hace alusión a los apósitos de polímeros superabsorbentes (SAP), cuya función es absorber y retener grandes cantidades de exudado a la vez que inhiben la actividad de las metaloproteasas de la matriz (MMP) y bloquean proteínas y factores asociados, haciendo que aumente la granulación del tejido y se favorezca la cicatrización.

El uso de este tipo de apósitos solo de debe usar cuando sea necesario, por lo que Murphy C ^(24,25) refiere que evaluar la herida y la eficacia del apósito cada 2-4 semanas es imprescindible para su correcto uso. Después de este periodo, deberá ser evaluado si es pertinente pasar a apósitos no antibacterianos o antibiofilm.

El Consenso desarrollado en el estudio de Swanson T ⁽²⁶⁾ que el 82% coincide en que las heridas crónicas deberían de evaluarse semanalmente y el 23% de esos

refieren que debería de hacerse también en cada cambio de apósito. Por lo que una continua evaluación de la herida debe de mantenerse, junto a la estrategia de la higiene hasta la total curación.

5.2 Los nuevos tratamientos para la cicatrización de las heridas y su eficacia.

Las heridas de difícil cicatrización resultan difíciles de curar debido a la colonización bacteriana. Los tratamientos utilizados para acabar con los microorganismos o inhibir su crecimiento son los antimicrobianos. Estos, alteran la colonización de los microorganismos a través de efectos mecánicos químicos o no químicos. Swanson T ⁽²³⁾ menciona que el uso de antimicrobianos no está indicado en todas las heridas. Es por eso que, tanto él como Ousey K ⁽³⁰⁾ hacen hincapié en el uso adecuado de los antimicrobianos y sus principios de administración.

Swanson T ⁽²³⁾ unifica la infección de las heridas con la regulación mediada por antisépticos o antibióticos tópicos o sistémicos. Sin embargo, tanto Swanson T ⁽²³⁾ como Ousey K ⁽³⁰⁾ hablan de que el uso de antibióticos tópicos y sistémicos debe de ser limitado debido a las resistencias microbianas que están causando por culpa del uso inapropiado y desmesurado.

En consecuencia, Hurlow J ⁽²⁹⁾ enfoca el cuidado de heridas crónicas, en la terapia de higiene de heridas, controlando bien el biofilm y dejando los tratamientos de antibióticos sistémicos para cuando la colonización bacteriana sea evidente, como destaca a través de la mención de Wolcott.

En la revisión, Ousey K ⁽³⁰⁾ propone la reducción de uso de antibióticos y de las resistencias antibióticas (AMR) a través del empleo de antimicrobianos ya que la Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica las AMR como una de las top 10 amenazas mundiales contra la salud. Es por esto la aparición de los apósitos para heridas no medicinales (NMWD). En la revisión ⁽³⁰⁾ se definen los NMWD como

herramientas útiles para erradicar y retener las bacterias presentes en el lecho de la herida a través de procesos físicos e interrelaciones químicas a través de antimicrobianos activos.

Ousey K ⁽³⁰⁾ analizó un estudio con pacientes que habían recibido diferentes tipos de NMWD, unos con apósitos para heridas hidrosensibles (HRWD) y otros con apósitos de polímeros superabsorbentes (SAP). Los HRWD favorecen el desbridamiento autolítico, mientras que los SAP favorecen el exudado de la herida para disminuir el biofilm. En el estudio, los pacientes con SAP el tejido de granulación después de 14 días aumento un 36%, mientras que los que tuvieron HRWD solo obtuvieron un 14,5% de crecimiento del tejido de granulación. Por lo que, según Ousey K ⁽³⁰⁾ los SAP resultan más beneficiosos para el tratamiento de heridas con biofilm, sin riesgo de provocar resistencias bacterianas.

Dentro de los antimicrobianos se encuentran los antisépticos cuyo uso tópico ayuda a controlar el biofilm de las heridas. Presenta numerosos efectos y dependiendo de la concentración de la solución y el tiempo de exposición pueden resultar tóxicos. Muestran poco riesgo a resistencias bacterianas y se pueden encontrar en diferentes presentaciones (gel, liquido, pastas o apósitos). Según Swanson T ⁽²³⁾ las nuevas generaciones de antisépticos no son citotóxicos, estas son: peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio tradicional y la clorhexidina. No obstante, resultan estar desaconsejadas en heridas abiertas debido al riesgo de daño tisular.

El Instituto Internacional de Infecciones de Heridas ⁽²³⁾ expone que la mayor parte de los estudios de tratamientos antimicrobianos se dan en investigaciones in vitro o en animales, por lo que la eficacia de los resultados en la práctica clínica de las heridas resulta limitada.

En el estudio de doble ciego de Khan M ⁽²⁸⁾, corroboró que la combinación del desbridamiento, con limpiadores antimicrobianos sinérgicos (PHMB) y geles antimicrobianos no resultaba significativo con la reducción del área porcentual de la herida. El estudio de E Serena T ⁽³¹⁾, en cambio, estima la eficacia de la terapia de

presión negativa en heridas (NPWT), en la que resultó significativo el aumento de la granulación, resultando favorable la reducción del área. Lo que sí resultó característico en el ensayo de Khan M ⁽²⁸⁾ fue la reducción de la carga bacteriana, en comparación con el grupo de control que se utilizó solución salina y un gel amorfo y el estudio de E Serena T ⁽³¹⁾, el cual no demostró reducción de la carga bacteriana. Por lo que E Serena T ⁽³¹⁾ sugiere la combinación de la NPWT con agentes que alteren el biofilm.

En el estudio de De Francisco F ⁽³²⁾, se estimó la eficacia de cremas y gasas a base de sulfadiazina de plata (SSD) y ácido hialurónico (HA) resultando significativo a partir de la 4 semana la reducción de la carga bacteriana gracias a la SSD y la regeneración del tejido gracias al HA, principalmente en la peri herida. Murphy C ⁽²⁴⁾ en cambio, expresa que el uso exclusivo de plata en el abordaje antibiofilm de las heridas resulta insuficiente, ya que la plata solo enlentece el crecimiento bacteriano. Lo que propone es el uso de la combinación de plata con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y cloruro de bencetonio (BC), que la combinación de los tres resulta idónea para la erradicación del biofilm.

En el consenso de Swansan T ⁽²⁶⁾, los especialistas elogiaron el orden de elección de los componentes de los apósitos para el tratamiento de infecciones de heridas como: 1º la plata, 2º PHMB, 3º la miel y 4º el yodo. Por lo que, al igual que defienden los estudios de Khan M ⁽²⁸⁾ colocan el uso de plata como indispensable para eliminar el biofilm, aunque los participantes de del estudio ⁽²⁶⁾ solo hablaron del uso de la plata y no la combinación con algún otro agente activo. En cambio, sí que resaltaron en segundo lugar el uso del limpiador antimicrobiano sinérgico PHMB como auxiliar del tratamiento de las infecciones. No obstante, la revisión de Swanson T ⁽²³⁾ evidenció que los apósitos de PHMB obtuvieron mayores tasas de curación que los apósitos de plata en ensayos aleatorizados y/o controlados.

En el estudio de Raj Patel D ⁽³³⁾ la nueva terapia de bacteriófagos específicos evidenció la disminución de la profundidad de la herida además de favorecer su cicatrización con una curación del 81,2% de los participantes. Raj Patel D ⁽³³⁾ expone que esta terapia como futuro tratamiento potencial en heridas de difícil cicatrización.

En el artículo Swanson T ⁽²³⁾ coincide con las nuevas estrategias con bacteriófagos, aunque señala que dicho tratamiento aún está en fase experimental, ya que principalmente se encuentra en estudios invitro y en animales.

5.3 Profesionales de práctica avanzada en heridas de difícil cicatrización.

Debido a que la enfermería cobra un papel crucial en el manejo de las heridas de difícil cicatrización en el estudio de Fernández-Aranque A ⁽³⁴⁾ (2023) destaca el bajo conocimiento enfermero sobre el abordaje en heridas de estas características. Concluyendo que los profesionales más cualificados eran los de atención primaria, además de la experiencia profesional. Asimismo ⁽³⁴⁾, refleja la escasa formación en el pregrado como el principal causante del problema.

En los estudios de Jiménez García J.F ^(35,36), se habla de la enfermería de práctica avanzada como la especialista en el abordaje de heridas de difícil cicatrización (EPA-HCC). El estudio ⁽³⁵⁾ refleja que la formación específica de las EPA en heridas redujo la tasa de ingresos, la derivación a urgencias y especialistas hospitalarios, además del costo que supone el abordaje de las heridas de difícil cicatrización. No obstante, se obtuvo un alto índice de curación de heridas.

Jiménez García J.F ⁽³⁶⁾ hace hincapié en la formación de las enfermeras y en el registro de las heridas como el punto de partida para propagar un abordaje efectivo. El estudio descriptivo ⁽³⁶⁾ señala un ahorro de más de 60.000€ en la comunidad de Andalucía entre 2021 y 2022 debido a la efectiva formación de las enfermeras y la calidad de cuidado, acorde a los materiales y recursos disponibles.

6. CONCLUSIÓN:

Las heridas de difícil cicatrización suponen un gran reto para los profesionales de la salud. La curación depende de múltiples factores. Los estudios analizados evidencian que el biofilm es la principal causa que dificulta la regeneración del tejido.

Las nuevas investigaciones coinciden en la higiene como abordaje principal para acabar con la colonización bacteriana. Sin embargo, debido a que no existe signos y síntomas que diagnostiquen con certeza la acumulación de patógenos, el abuso de antibióticos está provocando resistencia.

Los nuevos tratamientos antimicrobianos y antibiofilm son los tratamientos de elección en la erradicación del biofilm, además de no provocar resistencias antibióticas. A su vez, están en estudio las nuevas terapias con bacteriófagos, capaces de acabar con la biopelícula. Las investigaciones de nuevos tratamientos resultan insuficientes, principalmente en estudios in vivo. No obstante, los resultados de la combinación de agentes antibacterianos y antibiofilm resultan beneficiosos en pacientes.

Algunos de los estudios analizados describen los escasos conocimientos por parte de los profesionales de enfermería. La formación y el asesoramiento por profesionales expertos en la materia son fundamentales para el abordaje de las heridas de difícil cicatrización. Además, el coste-efectividad de los recursos sanitarios se ve reflejado tanto en el entendimiento de los profesionales como en la educación de los pacientes. Por lo que una buena base de conocimientos enfermeros refleja unos cuidados de calidad y un éxito de tratamiento.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Temprano-Andrés SA, Martínez-Antón S. Aproximación a la importancia del biofilm en las heridas crónicas. Revisión bibliográfica. 2020; [citado el 18 de marzo de 2024] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.3714089>
2. Torra i Bou JE, Rueda López J, Soldevilla Agreda JJ, Martínez Cuervo F, Verdú Soriano J. 1º Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras por Presión en España. Epidemiología y variables definitorias de las lesiones y pacientes. Gerokomos.com.2003 [citado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.gerokomos.com/wp-content/uploads/2015/01/14-1-2003-37-helcos.pdf>
3. Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou JE, Verdú Soriano J, Martínez Cuervo F, López Casanova P, Rueda López J, et al. 2º Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras por Presión en España, 2005: Epidemiología y variables definitorias de las lesiones y pacientes. Gerokomos [Internet]. 2006 [citado el 18 de marzo de 2024];17(3):154–72. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2006000300006
4. Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou J-E, Verdú Soriano J, López Casanova P. 3.er Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras por Presión en España, 2009: Epidemiología y variables definitorias de las lesiones y pacientes. Gerokomos [Internet]. 2011 [citado el 18 de marzo de 2024];22(2):77–90. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2011000200005
5. Gerokomos.com. [citado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://gerokomos.com/wp-content/uploads/2015/01/10-2-1999-75.pdf>
6. García-Fernández FP, Torra i Bou JE, Soldevilla Agreda JJ, Pancorbo-Hidalgo PL. Prevalencia de lesiones por presión y otras lesiones cutáneas relacionadas con la dependencia en centros de atención primaria de salud de España en 2017. Gerokomos [Internet]. 2019 [citado el 18 de marzo de 2024];30(3):134–41. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2019000300134

7. Casanova PL. Haciendo frente a las heridas de difícil cicatrización mediante una estrategia de intervención temprana contra el biofilm: higiene de la herida [Internet]. GNEAUPP. 2020 [citado el 15 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://gneaupp.info/haciendo-frente-a-las-heridas-de-dificil-cicatrizacion-mediante-una-estrategia-de-intervencion-temprana-contra-el-biofilm-higiene-de-la-herida/>
8. Samaniego-Ruiz M-J, Llatas FP, Jiménez OS. Valoración de las heridas crónicas en el adulto: una revisión integrativa. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2018 [citado el 18 de marzo de 2024];52(0):e03315. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/rWybxs6BwpFPNXyqnhLzWFS/>
9. Casanova PL. Integrando la Higiene de la Herida en una estrategia de cicatrización proactiva [Internet]. GNEAUPP. 2023 [citado el 22 de enero de 2024]. Disponible en: <https://gneaupp.info/integrando-la-higiene-de-la-herida-en-una-estrategia-de-cicatrizacion-proactiva/>
10. Heridas Crónicas Biofilm y la Importancia del Desbridamiento [Internet]. Siicsalud.com. [citado el 22 de enero de 2024]. Disponible en: https://www.siicsalud.com/pdf/heridas_cronicas_80618.pdf
11. Woundsinternational.com. [citado el 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://woundsinternational.com/wp-content/uploads/sites/8/2023/02/bb521d75b67202a92f18078becfa5389.pdf>
12. Fraile Caviedes C. Apósitos. Saludcastillayleon.es. 2013 [citado el 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://campus2.saludcastillayleon.es/archivos/repositorio/500/620/html/Modulo%20apositos/Presen2/aposi12bltt.html>
13. Gallarreta N, Alvarez P, Salsamendi P, Baccaro A, Romero C, Bacca L. Úlceras de miembros inferiores: Características clínico-epidemiológicas de los pacientes asistidos en la unidad de heridas crónicas del Hospital de Clínicas. Rev Méd Urug. 2012;28(3):167-174. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v28n3/v28n3a04.pdf>
14. Moffatt C, Flanagan M, et al. Preparación del lecho de la herida en la práctica. Gneaupp.info. [citado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2014/12/preparacion-del-lecho-de-la-herida-en-la-practica.pdf>

15. Majno G. *The Healing Hand: Man and Wound in the Ancient World*. Cambridge, M. A.: Harvard University Press; 1982
16. Winter GD. Formation of the scab and the rate of epithelisation of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962;193:293–4
17. Sepúlveda S G. Curación avanzada de heridas. *Revista Chilena de Cirugía*. 2004;56:396–403
18. Protocol eTime [Internet]. Gencat.cat. [citado el 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://time.ics.gencat.cat/es/concepto-time>
19. Dowsett C, Protz K, Drouard M, Harding KG, et al. Triangle og Wound Assessment. *Woundsinternational.com*. [citado el 6 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://woundsinternational.com/wp-content/uploads/sites/8/2023/02/6b1de98d155522d8aa02e9c2f23b9cf1.pdf>
20. Samaniego-Ruiz M-J, Llatas FP. Prevalencia e incidencia de heridas crónicas en Atención Primaria [Internet]. *Heridasycicatrizacion.es*. [citado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: https://heridasycicatrizacion.es/images/site/2020/02_JUNIO_2020/Articulo_Original_1_SEHER_10.2.pdf
21. Martín de Almargo Garzás MA. Bajo la lupa enfermera: Curas Basadas en el Biofilm. *DCore.ac.uk*. [citado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/235858718.pdf>
22. NNN Consult.[Internet]. *Nnnconsult.com*. [citado el 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.nnnconsult.com/nanda>
23. Swanson T, Ousey K, Haesler E, Bjarnsholt T, Carville K, Idensohn P, et al. IWII Wound Infection in Clinical Practice consensus document: 2022 update. *J Wound Care* [Internet]. 2022 [citado el 15 de mayo de 2024];31(Sup12):S10–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36475844/>
24. Murphy C, Atkin L, Swanson T, Tachi M, Tan YK, de Ceniga MV, et al. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. *J Wound Care* [Internet]. 2020 [citado el 15 de mayo de 2024];29(Sup3b):S1–26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12968/jowc.2020.29.sup3b.s1>
25. Murphy C, Mrozikiewicz-Rakowska B, Kuberka I, Czupryniak L, Gómez PB, Vega de Ceniga M, et al. Implementation of Wound Hygiene in clinical practice: early use of an antibiofilm strategy promotes positive patient outcomes. *J*

- Wound Care [Internet]. 2022 [citado el 15 de mayo de 2024];31(Sup1):S1–32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35113669/>
26. Fletcher J. Preventing and treating infection in wounds: translating evidence and recommendations into practice [Internet]. Wounds International. Wounds UK; 2020 [citado el 15 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://woundsinternational.com/journal-articles/preventing-and-treating-infection-wounds-translating-evidence-and-recommendations-into-practice/>
27. McGuire J, Zhou Zhou. Improving Outcomes with Better Wound Bed Prep: Here's how to lower infection and amputation rates. Podiatry Management [Internet]. 2022 Aug [citado el 15 de mayo de 2024];41(6):75–9. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=158454476&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
28. Khan M, King E, Breisinger K, Serena L, Serena TE. A double-blind trial comparing an antimicrobial combination to standard care in hard-to-heal wounds. Journal of Wound Care [Internet]. 2024 Feb [citado el 15 de mayo de 2024];33(2):84–9. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=175328888&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
29. Hurlow J, Bowler PG. Acute and chronic wound infections: microbiological, immunological, clinical and therapeutic distinctions. J Wound Care [Internet]. 2022;31(5):436–45. [citado el 15 de mayo de 2024]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12968/jowc.2022.31.5.436>
30. Ousey K, Banasiewicz T, Smola H. Non-medicated wound dressings in managing infected wounds and wounds with biofilms [Internet]. Wounds International. Wounds UK; 2020 [citado el 15 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://woundsinternational.com/journal-articles/non-medicated-wound-dressings-managing-infected-wounds-and-wounds-biofilms/>
31. Murphy C, Mrozkiewicz-Rakowska B, Kuberka I, Czupryniak L, Gómez PB, Vega de Ceniga M, et al. Implementation of Wound Hygiene in clinical practice: early use of an antibiofilm strategy promotes positive patient outcomes. Journal of Wound Care [Internet]. 2022 Jan 2 [citado el 15 de mayo de 2024];31(Sup1):S1–32. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=158454476&lang=es&site=ehost-live&scope=site>

com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=155051577&lang=es
&site=ehost-live&scope=site

32. De Francesco F, Riccio M, Jimi S. Contribution of topical agents such as hyaluronic acid and silver sulfadiazine to wound healing and management of bacterial biofilm. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022 [citado el 15 de mayo de 2024];58(6):835. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/58/6/835>
33. Patel DR, Bhartiya SK, Kumar R, Shukla VK, Nath G. Use of Customized Bacteriophages in the Treatment of Chronic Nonhealing Wounds: A Prospective Study. *International Journal of Lower Extremity Wounds* [Internet]. 2021 [citado el 15 de mayo de 2024];20(1):37–46. Disponible en: <https://search.ebscohost-com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=eoah&AN=52572353&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
34. Fernández-Araque A, Martínez-Delgado M, Jiménez J-M, López M, Castro MJ, Gila EC. Assessment of nurses' level of knowledge of the management of chronic wounds. *Nurse Educ Today* [Internet]. 2024; [citado el 15 de mayo de 2024]. 134(106084):106084. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2023.106084>
35. Jiménez García JF, Aguilera Manrique G, González Jiménez F, Gutiérrez García M, Arboledas Bellón J, García Fernández FP. Resultados clínicos de las enfermeras de práctica avanzada en heridas crónicas complejas en Andalucía. *Gerokomos* [Internet]. 2020 [citado el 15 de mayo de 2024];31(1):36–40. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2020000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
36. Jiménez García JF, Zapata López M, Jiménez Abad JF, Amaro Ardit L, García Fernández FP. La trilogía de los enfermeros de práctica avanzada para mejorar la efectividad en las heridas crónicas en el Distrito Sanitario Almería. *Gerokomos.com*. [citado el 15 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://gerokomos.com/wp-content/uploads/2024/03/35-1-2024-039.pdf>

ANEXO I

AUTOR, AÑO	PAIS	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	RESULTADO
Raj Patel D., et al. ⁽³³⁾ , 2021	USA	Use of Customized Bacteriophages in the Treatment of Chronic Nonhealing Wounds: A Prospective Study.	Una serie prospectiva de casos de pacientes con heridas crónicas.	Con la terapia de bacteriófagos se evaluó el proceso de cicatrización en las heridas crónicas de los pacientes, que resultó favorecedor.
Khan M., et al., ⁽²⁸⁾ 2024	UK e Irlanda	A doble-blind comparing an antimicrobial combination to standard care in hard-to-heal wounds	Un ensayo doble ciego entre el patrón de atención de heridas de difícil cicatrización y una combinación antimicrobiana	Los pacientes que recibieron desbridamiento junto a limpieza con el antiséptico antibiofilm y posteriormente tratamiento con el gel antibiofilm mostraron mayor reducción de carga bacteriana gracias a la visualización a través de la técnica de fluorescencia.
E Serena T., et al. ⁽³¹⁾ , 2021	UK e Irlanda	Evaluation of the combination of a biofilm-disrupting agent and negative pressure	Una serie de casos de un estudio prospectivo, abierto y multicéntrico.	Los pacientes que recibieron NPMW mostraron significativamente la reducción del tamaño de la herida. En cambio, la carga bacteriana no se vio disminuida en el lecho de la herida.

		wound therapy: a case series		
Mcguire J. , et al. ⁽²⁷⁾ , 2022	USA	Improving Outcomes with Better Wound Bed Prep	Una revisión por pares una mejor limpieza de la herida	La adecuada higiene de la herida con HOCl y la preparación del lecho, junto a tratamientos bacteriológicos eficaces y recurrentes son la clave para la cicatrización de la herida y disminución de la infección.
Fernández-Aranque A., et al. ⁽³⁴⁾ , 2023.	España.	Assessment of nurses' level of knowledge of management of chronic wounds.	Un estudio transversal que analiza los conocimientos de enfermería en el manejo de heridas crónicas.	Los enfermeros que trabajaban en atención primaria y los más veteranos mostraron mejores conocimientos sobre el tratamiento de heridas.
De Francesco F., et al. ⁽³²⁾ , 2022.	Suiza.	Contribution of Topical Agents such as Hyaluronic Acid and Silver Sulfadiazine to Wound Healing and Management of Bacterial Biofilm.	Un estudio observacional y retrospectivo que a través de agentes tópicos como el ácido hialurónico y la sulfadiazina de plata estudia la cicatrización de la herida y el biofilm.	La formulación de crema de HA y SSD demostró a partir de la 4º semana disminución del tamaño de la herida y la inflamación peri herida y un aumento el tejido de granulación, mostrando una reducción satisfactoria de las heridas al cavo de las 8 semanas.

Swanson T., et al. ⁽²³⁾ , 2022.	UK.	IWII Wound Infection in Clinical Practice consensus document: 2022 update.	Revisión por pares de nuevas recomendaciones en la actuación de heridas de difícil cicatrización con biofilm	Actualización a través de la evidencia de las recomendaciones ante el manejo de heridas de difícil cicatrización con biofilm.
Murphy C., et al. ⁽²⁴⁾ , 2020.	UK.	Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene.	Revisión literaria de la higiene de la herida en el manejo antibiofilm de heridas de difícil cicatrización.	Actuación temprana en el manejo de heridas de difícil cicatrización con biofilm y el uso de antisépticos, no antisépticos, antibiofilm y antibacterianos indicados según la evidencia.
Hurlow J., et al. ⁽²⁹⁾ , 2022	US y UK	Acute and chronic wound infections: microbiological, immunological, clinical and therapeutic distinctions	Una revisión literaria sobre la prevención y tratamiento de infecciones en las heridas agudas y crónicas.	El tratamiento de las heridas de difícil cicatrización debe centrarse en la higiene de la herida de manera multimodal y repetitiva hasta acabar con el biofilm y no hacer uso excesivo e inadecuado de tratamientos antibióticos sistémicos.
Murphy C., et al., ⁽²⁵⁾ ,2022	UK	Implementation of Wound Hygiene in clinical practice: early use of an antibiofilm	Una descripción del protocolo de la higiene de heridas y una serie de estudio de casos.	La higiene de la herida resulta una práctica simple e intuitiva que mejora los resultados de la cicatrización de las heridas, apta para todos los

		strategy promotes positive patient outcomes.		profesionales clínicos capacitados, y capaz de reducir los costes hospitalarios causados por las complicaciones de las heridas.
Swansan T., et al. ⁽²⁶⁾ , 2020.	Canada	Preventing and treating infection in wounds: translating evidence and recommendations into practice.	Consenso de 87 especialistas.	La gestión del espacio muerto entre el lecho de la herida y el apósito es clave para la prevención de la cronificación de las heridas
Ousey K., et al. ⁽³⁰⁾ , 2020.	UK.	Non-medicated wounds dressings in managing infected wounds and wounds with biofilm.	Una revisión literaria sobre los NMWD, junto a un par de casos.	Reducir el uso de antibióticos y fomentar el uso de apósitos de heridas no medicinales hace que se favorezca la cicatrización de la herida, disminuyendo los elevados costes de tratamientos y las nuevas resistencias antimicrobianas.
Jiménez García J.F., et al. ⁽³⁵⁾ , 2020.	España	Resultados clínicos de las enfermeras de práctica avanzada en heridas crónicas complejas en Andalucía.	Un estudio descriptivo transversal sobre el rol clínico de la enfermera de práctica avanzada en heridas crónicas en Andalucía.	Las EPA-HCC reflejan un avance en la enfermería debido a su formación. Desde el registro de las EPA-HCC las tasas de cicatrización de heridas han aumentado y las complicaciones de las heridas han disminuido por lo que ha

				supuesto una reducción de gasto de recursos y material en el sistema sanitario.
Jiménez García J.F., et al. ⁽³⁶⁾ , 2020.	España	La trilogía del enfermero de práctica avanzada para mejorar la efectividad en las heridas crónicas en el Distrito Sanitario Almería.	Un estudio descriptivo retrospectivo a través de los registros realizados por los enfermeros de práctica avanzada en heridas crónicas en el Distrito Sanitario Almería.	Gracias al registro de la valoración de heridas los EPA-HCC han conseguido una comunicación colectiva con la que se han optimizado los recursos, ampliando sus conocimientos y garantizado un cuidado de mayor calidad.

⇒ Anexo 1 - Tabla resumen del contenido de los artículos seleccionados – Elaboración propia.

ANEXO II

Method	Description	Advantages	Considerations
Surgical	Performed in the operating room or specialised clinic by qualified and competent practitioners using sterile scalpel, scissors or a hydrosurgical device ^{97, 160, 170, 195}	- Fast and efficient - Maximises asepsis¹⁹⁰ - Disrupts biofilm and removes foci of infection¹⁸⁷ - If adequate tissue is removed, deeper biofilm can be disrupted¹⁹³	- Non-selective - Requires a general or local anaesthetic - Will result in bleeding - Expensive
Sharp	Performed by qualified and competent practitioners (e.g. medical practitioner, podiatrist, advanced practice nurse) using sterile scalpel, scissors or curette ^{97, 160, 170}	- Fast and efficient - Disrupts biofilm and removes foci of infection¹⁸⁷ - If all non-viable tissue is removed, deeper biofilm can be disrupted¹⁹³	- May require a local anaesthetic - May result in bleeding - Limited selectivity, can reduce effectiveness if foci is not disrupted¹⁸⁸
Conservative-sharp	Performed by qualified and competent practitioners using aseptic technique with sterile curette, scalpel and scissors ^{97, 170}	Removes and disrupts superficial biofilm¹⁷⁰	Limited selectivity as aims to remove loose avascular or infected tissue without pain or bleeding ^{190, 199}
Autolytic	Autolytic debridement occurs naturally and can be aided by using topical agents and contemporary wound dressings that promote autolysis. ^{97, 170, 200, 201, 413} Examples include: - Cadexomer iodine - Fibre gelling wound dressings (e.g. alginates, hydrofiber, polyabsorbent fibres) - Honey - Moisture-balancing wound dressings (e.g. hydro-responsive wound dressings) - Surfactant and antiseptic solutions/gels	- Highly selective - Inexpensive - Varying effectiveness in controlling biofilm - Pain free, no bleeding - Antimicrobial autolytic agents aid infection control - Polyabsorbent fibres have a continuous cleaning action²⁰¹	- Slow - May cause maceration or irritation of surrounding skin
Mechanical	Debridement performed using: ^{180, 170, 202-205} - Wet-to-dry dressings - Therapeutic irrigation - Monofilament/microfibre/foam debridement pads - Low-frequency ultrasound - Moistened gauze with aggressive circular contact	- Evidence of disruption and removal of biofilm^{170, 205} - Wet-to-dry dressings and irrigation is inexpensive - Debridement pads may improve patient comfort¹⁸¹	- Non-selective - Wet to dry dressings are painful and can lead to wound bed trauma - Some mechanical debridement options are expensive
Enzymatic	Application of exogenous enzymes to the wound surface ^{170, 206}	- Selective - Potentially some level of biofilm disruption/removal¹⁹³	- Slower than instrument or other mechanical methods - May cause maceration or irritation of surrounding skin - Not widely available - Can be used as an adjunct to surgical debridement²⁰⁶
Chemical/mechanical/surfactant	Use of high or low concentration surfactant wound cleaners and gels that disrupt non-viable tissue, debris and microbes ¹⁸⁰ in combination with mechanical activity	- Selective - Inexpensive - Some level of biofilm disruption/removal¹⁷⁹ - May augment mechanical removal of debris when combined with negative pressure wound therapy²⁰⁷	- Slower than other debridement methods - Some contain antimicrobial agents or active preservatives - May cause maceration of the periwound and surrounding skin (consider use of barrier products)
Biosurgical/larval therapy	Medical grade fly larvae (e.g. <i>Lucilia sericata</i> sp and <i>Lucilia cuprina</i>) produce proteolytic enzymes that liquify devitalised tissue, which is then ingested by the larvae ^{97, 160, 208, 209}	- Selective - Fast and efficient - Lysis of organisms - Evidence of removal of biofilm in vitro and in clinical studies^{203, 211}	- Slight pyrexia may occur because of lysis of organisms by larvae - Skin irritation may occur if enzymes contact surrounding skin - May be unacceptable to the patient¹⁸⁰

⇒ Anexo 2 – Tabla de diferentes tipos de desbridamientos ⁽²³⁾