

UNIVERSITAT  
JAUME·I

## TERAPIA DE DESBRIDAMIENTO LARVAL: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

---

Memoria presentada para optar al título de Graduado o Graduada en  
Enfermería de la Universitat Jaume I presentada por Alejandro  
Claramonte Marín en el curso académico 2021/2022.

Este trabajo ha sido realizado bajo la tutela de Martín José Flores Saldaña

**Solicitud del alumno/a para el depósito y defensa del TFG**

Yo, Alejandro Claramonte Marín con NIF 20918468Z, alumno de cuarto curso del Grado en Enfermería de la Universitat Jaume I, expongo que durante el curso académico **2021-2022**.

- He superado al menos 168 créditos ECTS de la titulación
- Cuento con la evaluación favorable del proceso de elaboración de mi TFG.

Por estos motivos, solicito poder depositar y defender mi TFG titulado Terapia de desbridamiento larval: Una revisión sistemática, tutelado por el profesor Martín José Flores Saldaña, defendido en lengua castellana, en el período de **31 de Mayo, 2021**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alejandro', enclosed within a hand-drawn oval. The signature is fluid and cursive.

Firmado: Alejandro Claramonte Marín

Castellón de la Plana, 17 de Mayo de 2022

## **Agradecimientos**

*Me gustaría agradecer a todo aquel que haya formado parte de este proyecto, tanto de manera implícita como explícita. A todo aquel que haya dedicado un minuto de su tiempo en leer mis palabras y en interesarse por ellas.*

*A mi familia, por haberme ayudado a crecer y a superarme día a día. Por haberme educado en un entorno de superación y dedicación.*

*A mis amigos, por aguantar mis épocas malas, así como las buenas. Por ser partícipes de este trabajo y por ser la parte crítica de él.*

*A mis compañeras, por compartir frustraciones, agobios y alegrías. Por acompañarme durante estos 4 años y vivir esta experiencia juntos.*

*A mi tutor, por guiarme en el proceso y brindarme la ayuda necesaria. Por servirme de base y apoyo cuando no sabía seguir.*

*A mí, por no rendirme nunca, por ser constante en mi trabajo, por ser perfeccionista y querer controlar hasta el último detalle. Por no decaer nunca y por confiar en mí mismo.*

*Gracias.*

## ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>X</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Contextualización del problema .....	1
1.2. Heridas y úlceras por presión .....	2
1.2.1. Definición y epidemiología .....	2
1.2.2. Clasificación heridas .....	3
1.2.3. Preparación del lecho de la herida.....	4
1.2.4. Métodos de desbridamiento .....	6
1.3. Terapia larval.....	7
1.3.1. Concepto y antecedentes históricos.....	7
1.3.2. Técnica .....	8
1.3.3. Mecanismo de acción .....	10
1.4. Justificación .....	11
1.4.1. ¿Por qué es importante realizar esta revisión? .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
2.1. Objetivo general .....	12
2.2. Objetivos específicos .....	12
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
3.1. Diseño del estudio .....	13
3.2. Pregunta clínica .....	13
3.3. Palabras clave y Descriptores de Ciencias de la Salud.....	13

3.4.	Estrategia de búsqueda .....	14
3.4.1.	Estrategia de búsqueda en PubMed.....	15
3.4.2.	Estrategia de búsqueda en Scopus.....	15
3.4.3.	Estrategia de búsqueda en Biblioteca Virtual de Salud.....	15
3.4.4.	Estrategia de búsqueda en Web of Science .....	16
3.5.	Criterios de selección.....	18
3.5.1.	Criterios de inclusión .....	18
3.5.2.	Criterios de exclusión.....	18
3.6.	Evaluación de la calidad metodológica .....	18
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1.	Resultados de búsquedas realizadas y proceso de selección de los artículos.....	19
4.2.	Características de los artículos seleccionados .....	22
4.2.1.	Año de publicación.....	22
4.2.2.	Bases de datos .....	22
4.2.3.	Tipo de estudio .....	23
4.2.4.	País de publicación.....	24
4.2.5.	Tema tratado.....	24
4.2.6.	Relación de los artículo según sus objetivos.....	25
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>32</b>
5.1.	Desbridamiento del tejido no viable.....	32
5.2.	Desinfección e inhibición del crecimiento bacteriano.....	33
5.3.	Crecimiento del tejido de granulación.....	35
5.4.	Reducción del área de la superficie de la herida .....	36

5.5.	Eventos adversos .....	37
5.5.1.	Dolor.....	37
5.5.2.	Olor.....	37
5.6.	Aceptabilidad y sensaciones experimentadas.....	38
5.7.	Evaluación costo-efectividad.....	39
<b>6.</b>	<b>LIMITACIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>42</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>44</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>
	Anexo 1: Ciclo larval.....	49
	Anexo 2: Apósito larval.....	49
	Anexo 3: Ficha de la herramienta Lectura Crítica 3.0.....	50
	Anexo 4: Porcentaje de esfacelo en las heridas en la MDT y grupos de control en los días 1, 8, 15 y 30 .....	50
	Anexo 5: Eliminación de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en el grupo de tratamiento durante 96h en comparación con el grupo control .....	51
	Anexo 6: Eliminación de <i>Staphylococcus aureus</i> en el grupo de tratamiento durante 96h en comparación con el grupo control .....	51
	Anexo 7: Estimaciones de curación entre MDT y grupo de control .....	52
	Anexo 8: Frecuencia de valoraciones negativas entre hombres y mujeres encuestadas .....	52

## GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

**BVS:** Biblioteca Virtual de la Salud

**DeCS:** Descriptores en Ciencias de la Salud

**ECA:** Ensayo Clínico Aleatorizado

**FDA:** Administración de Drogas y Alimentos ('FDA' por sus siglas en inglés)

**GNEAUPP:** Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Ulceras por Presión y Heridas Crónicas

**HCC:** Herida Crónica Compleja

**HGF:** Factor de Crecimiento de Hepatocitos ('HGF' por sus siglas en inglés)

**MDT:** Terapia de Desbridamiento Larval ('MDT' por sus siglas en inglés)

**MeSH:** Medical Subjects Headings

**MRSA:** *Staphylococcus Aureus* Resistente a la Meticilina ('MRSA por sus siglas en inglés)

**PLH:** Preparación del lecho de la herida

**SDP:** Sulfadiazina De Plata

**SNS:** Sistema Nacional de Salud

**TFG:** Trabajo Fin de Grado

**TLM:** Terapia con Larvas de Mosca

**UPD:** Úlceras de Pie Diabético

**UPP:** Úlcera Por Presión

**WOS:** Web Of Science

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Estadios de las úlceras por presión.....	4
Tabla 2. Disposición de la pregunta clínica .....	13
Tabla 3. Términos y descriptores utilizados en la búsqueda.....	14
Tabla 4. Estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos. ....	17
Tabla 5. Clasificación de los artículos seleccionados .....	26

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Resultados de la estrategia de búsqueda sin filtros.....	19
Figura 2. Resultados de la estrategia de búsqueda con filtros.....	20
Figura 3. Diagrama de flujo proceso de selección de artículos.....	21
Figura 4. Distribución de los artículos seleccionados según año de publicación .....	22
Figura 5. Distribución de los artículos seleccionados según las bases de datos .....	23
Figura 6. Distribución de los artículos seleccionados según el tipo de estudio .....	23
Figura 7. Distribución de los artículos seleccionados según el país de publicación .....	24
Figura 8. Distribución de los artículos seleccionados según el tema tratado.....	25

## **RESUMEN**

**Introducción:** Las úlceras y heridas crónicas constituyen un grave problema de salud, reducen la calidad de vida de los pacientes y aumentan su morbimortalidad por lo que es importante su tratamiento y prevención. La terapia larval es una técnica antigua basada en la aplicación de larvas de mosca en heridas con el fin de reparar el tejido desvitalizado considerada una alternativa viable a la curación de heridas crónicas.

**Objetivo:** Evidenciar si la terapia de desbridamiento larval es una técnica eficaz por implementar en los métodos de curación actuales.

**Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica a través de las bases de datos Pubmed, Scopus, Biblioteca Virtual en Salud y Web of Science mediante la aplicación de filtros automáticos ‘Inglés y Español’, ‘En los últimos 10 años’ y ‘Humanos’ con el fin de acotar los resultados.

**Resultados:** Se recogieron un total de 15 artículos en la revisión. Estos se clasificaron según la base de datos, el año de publicación, el tipo de estudio y el país de publicación. Además, se evaluó la calidad metodológica de estos mediante la herramienta Lectura Crítica 3.0.

**Conclusiones:** La terapia larval es considerada un método de desbridamiento simple, rentable y eficaz. Según la revisión de la literatura realizada, es por sus capacidades desbridantes, desinfectantes y cicatrizantes por las que se recomienda que la aplicación de larvas estériles de mosca en úlceras por presión y heridas crónicas complejas se implemente en los nuevos ámbitos de curación actuales.

**Palabras clave:** Desbridamiento, Larva, Úlcera cutánea, Cicatrización de heridas

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Chronic ulcers and wounds constitute a serious health problem, reduce the quality of life of patients and increase their morbimortality so it is important their treatment and prevention. Larval therapy is an ancient technique based on the application of fly larvae in wounds in order to repair devitalized tissue and is considered a viable alternative to the healing of chronic wounds.

**Objective:** To demonstrate whether larval debridement therapy is an effective technique to be implemented in current healing methods.

**Methodology:** A bibliographic review was carried out through the databases Pubmed, Scopus, Virtual Health Library and Web of Science by applying automatic filters 'English and Spanish', 'In the last 10 years' and 'Human' in order to narrow down the results.

**Results:** A total of 15 articles were collected in the review. These were classified according to database, year of publication, type of study and country of publication. In addition, the methodological quality of these was assessed using the Critical Reading 3.0 tool.

**Conclusions:** Larval therapy is considered a simple, cost-effective and efficient debridement method. According to the literature review, it is because of its debridement, disinfectant and healing capabilities that the application of sterile fly larvae in pressure ulcers and complex chronic wounds is recommended in today's new healing settings.

**Keywords:** Debridement, Larvae, Skin ulcer, Wound healing

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Contextualización del problema**

Las heridas constituyen un problema de salud directamente relacionado con la práctica enfermera. La atención a personas heridas, tanto con lesiones agudas como heridas crónicas o úlceras, forma parte de la práctica profesional de enfermería antiguamente vinculada a órdenes religiosas. Así pues, se puede afirmar que el cuidado de las heridas siempre ha estado presente en la historia de la humanidad (1).

En general, una herida es considerada una lesión física o química que afecta a la piel provocando la pérdida de integridad o la interrupción de la continuidad de los tejidos: dermis y epidermis. Es por ello, por lo que este tipo de lesiones activan mecanismos fisiológicos reparadores con el fin de subsanar dicho daño (1,2).

Naturalmente, las heridas componen un problema en el ámbito de la salud incidiendo de manera perjudicial en la calidad de vida y en el nivel de salud de quienes se ven afectados. Además, también provocan un aumento en el consumo de bienes sanitarios generando costes elevados y originando un déficit en la distribución de cuidados. Luego es necesario desarrollar intervenciones interdisciplinarias e integradas para lograr la mayor efectividad posible desde un punto de vista holístico (3).

A través de su investigación epidemiológica, Florence Nightingale fue la primera en observar la importancia de conocer los resultados de cada intervención con el fin de planificar una atención más eficaz. Es por ello, por lo que se busca combinar la evidencia de la investigación, distinguir aquello científicamente probado, e implementarlo en la práctica de enfermería. Coordinando la toma de decisiones junto con la experiencia, legitimando así la enfermería como profesión (4).

A tal efecto, es de vital importancia evitar este tipo de lesiones, fomentando la promoción y la prevención de la salud, desarrollando estrategias de cuidados preventivos de la salud, así como estrategias de valoración del riesgo y bienestar postural entre otras (2).

## **1.2. Heridas y úlceras por presión**

### **1.2.1. Definición y epidemiología**

Las heridas crónicas, son lesiones de la piel con una escasa o nula capacidad de cicatrización. Es por ello por lo que, su tratamiento, así como su prevención son una de las actuaciones más frecuentes en la actividad sanitaria (3).

La epidemiología de las úlceras por presión (UPP) y heridas crónicas complejas (HCC) posee estudios limitados a nivel nacional. Sin embargo, son abundantes los estudios realizados en otros países. Es por ello por lo que existen datos epidemiológicos que ofrecen un panorama de la atención de las heridas en diversas partes del mundo (5).

Fue en el estudio realizado por Vela et al. donde se muestran los países más afectados a nivel mundial. En primer lugar, en Alemania se confirmó una prevalencia del 21,1% (en una población de 21.574 pacientes en riesgo), seguido de Canadá, en el que se produjeron unas cifras del 14,1%. En México, en cambio, se observó una disminución del número de lesiones, alcanzando una tasa del 12,92% en una muestra de 13.137 pacientes. No obstante, fue en países como España (7,87%), Colombia (2,213%) y Brasil (0,6%) donde se situaron los índices más bajos (5).

Por otro lado, a nivel europeo, son estudios alternativos los que otorgan una prevalencia en torno al 18%, aunque con diferencias notables entre países. Asimismo, a nivel nacional, el 4º Estudio Nacional de Prevalencia elaborado por el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) manifestó que la prevalencia de UPP en adultos alcanzaba el 7,87% en hospitales y el 13,41% en centros sociosanitarios (2).

En cambio, atención primaria reflejó unas cifras del 0,44% entre mayores de 65 años y del 8,51% entre pacientes en programas de atención domiciliaria evidenciando un aumento en los índices de prevalencia de UPP en centros sanitarios y sociosanitarios españoles en comparación con estudios nacionales previos (2).

### **1.2.2. Clasificación heridas**

Según la gravedad y el tiempo de evolución de las heridas, estas pueden clasificarse en heridas agudas con un período de evolución corto y heridas crónicas cuando persisten durante un estadio prolongado. Así pues, es por su gravedad e importancia por la que es necesario poseer el mayor nivel de evidencia en relación con su cura y tratamiento, así como ser consciente de su impacto (6).

- **Heridas simples o agudas:** Una herida aguda es aquella que presenta un tiempo de evolución menor de 30 días y sigue un proceso de reparación ordenado, dentro de un tiempo adecuado. Este tipo de heridas se caracterizan por una curación completa en el tiempo esperado y sin complicaciones. Entre su clasificación, existen diferentes tipos de heridas agudas: cortantes, contusas, raspaduras, magulladuras, punzantes, avulsivas, por aplastamiento y quemaduras (6,7).
- **Heridas complejas o crónicas:** Del mismo modo, las heridas crónicas se caracterizan por un retraso en el tiempo de cicatrización y la ausencia de crecimiento de tejido. Este tipo de heridas, se asocian con una inflamación excesiva y una mala perfusión de oxígeno. En ocasiones, es habitual la aparición de enfermedades asociadas. Las heridas crónicas más frecuentes son las úlceras por presión, las úlceras vasculares (arteriales y venosas), úlceras neuropáticas (pie diabético) y las úlceras neoplásicas (6).
  - **Úlceras por presión:** Las UPP son áreas de la piel que se dañan cuando una persona mantiene una única posición durante mucho tiempo sin desplazar el peso. Es la presión constante sobre la piel la que produce una disminución en el aporte de sangre hacia el área y los tejidos afectados provocando la muerte de estos. Los lugares más comunes donde surgen este tipo de lesiones son las prominencias óseas, así como en los codos, talones, caderas, tobillos, hombros y espalda.  
La gravedad de las UPP es medida mediante estadios, comprendidos entre el Estadio I (signos tempranos) hasta el Estadio IV (signos más graves) (Tabla 1) (6).

**Tabla 1.** Estadios de las úlceras por presión

<b>Tabla 1. Estadios de las úlceras de presión</b>	
Estadio I	La piel luce enrojecida y no blanquea cuando se presiona (la coloración cutánea no se vuelve blanca), lo que indica que se está desarrollando una úlcera de presión
Estadio II	<ul style="list-style-type: none"><li>• La piel se ampolla o se forma una úlcera abierta</li><li>• El área alrededor de la ampolla puede estar roja o irritada</li></ul>
Estadio III	La piel que se abrió luce como un cráter, donde hay daño en el tejido que se encuentra bajo ésta
Estadio IV	La úlcera de presión es tan profunda que el daño alcanza al músculo y al hueso; incluso, a veces, a los tendones y las articulaciones

Fuente: Yolanda Salazar. *Tratamiento de las heridas* (6).

### 1.2.3. Preparación del lecho de la herida

Durante los últimos 20 años, los avances en el conocimiento sobre la cicatrización y la curación de heridas han generado una mejora notable entorno al tratamiento de heridas crónicas. La preparación del lecho de la herida es un término dinámico que debe ajustarse a las necesidades de la lesión y su proceso de curación. Comúnmente, es conocido como una estrategia de manejo de úlceras centrada en identificar y erradicar las barreras para la cicatrización (8).

Fue Falanga en el estudio *'Preparación del lecho de la herida en la práctica'* el que introdujo por primera vez este concepto. El que, a su vez, describió también el modo de poner en práctica los principios de la preparación del lecho de la herida utilizando el esquema TIME (8).

Según Falanga, los diversos componentes de TIME brindan orientación para ayudar a los profesionales de la salud a desarrollar un enfoque integral a través del cual pueda aplicarse el conocimiento científico básico para desarrollar estrategias que optimicen las condiciones de cicatrización de las heridas (8).

Este acrónimo hace referencia al concepto y a la forma de tratamiento global de la herida con el fin de acelerar la cicatrización endógena y facilitar la eficacia de otras medidas terapéuticas; sus siglas aluden a los siguientes términos:

**1.2.3.1. T (tissue): Control del tejido no viable**

La presencia de tejido desvitalizado conforma una barrera física para la cicatrización y es considerado el medio óptimo para producir una infección. Este tipo de tejido puede ser necrótico seco (escara) o necrótico húmedo (fibrina o esfacelos) (2,8).

**1.2.3.2. I (infection): Control de la infección e inflamación**

Ante la existencia de una herida, la función protectora de la piel se ve alterada permitiendo la entrada de microorganismos, aumentando exponencialmente las probabilidades de producir una infección que vulnere el estado de salud del paciente incidiendo negativamente en la cura y tratamiento de la herida (2,8).

Es habitual la presencia de altos niveles de biocolonización fúngica o bacteriana en las heridas crónicas puesto que estas heridas permanecen abiertas durante largos períodos de tiempo, aunque influyen también otros factores, como el flujo sanguíneo deficiente, la hipoxia tisular y el proceso de enfermedad implícita (2,8).

**1.2.3.3. M (moisture): Control del exudado**

Con el fin de mantener una cura en un ambiente húmedo, es necesario controlar la cantidad de exudado de la herida, preservando siempre la humedad en el lecho, pero evitando la maceración de los bordes. Dependiendo de la cantidad de exudado se emplean unos tratamientos u otros incluso en ocasiones, combinándose entre ellos (desbridamiento combinado) (2).

**1.2.3.4. E (edge): Estimulación de los bordes epiteliales**

Los bordes de las heridas, así como la piel perilesional deben permanecer libres de tejido desvitalizado de manera íntegra con el fin de facilitar el proceso de cicatrización. Para ello es necesaria la adopción de medidas que favorezcan la formación de tejido de granulación en los bordes, tales como, prevenir y vigilar la maceración por exceso de humedad, así como preservar la integridad de la piel evitando rozaduras, arañazos o cualquier tipo de traumatismo que comprometa su entereza. Con este fin, existen productos como cremas compuestas por ácidos grasos hiperoxigenados que contribuyen a su prevención (2).

La preparación del lecho de la herida se basa en la creación de un entorno idóneo que elimine o reduzca las barreras locales que impiden una cicatrización normal, así como el edema, el exudado y la carga bacteriana, optimizando así el lecho de la herida para una cicatrización adecuada. Además, para tratar este tipo de lesiones es necesario valorar su extensión y localización, el color del lecho de la herida, así como la vascularización de la zona y la presencia de exudado o infección (9,10).

De igual manera, los pacientes deben ser evaluados de manera integral, teniendo en cuenta su estado nutricional, grado de oxigenación de los tejidos, medicamentos de uso común y la presencia de enfermedades concomitantes (9,10).

#### **1.2.4. Métodos de desbridamiento**

La presencia de tejido necrótico y desvitalizado en lesiones crónicas exacerba y prolonga el proceso inflamatorio. Puede encubrir signos de infección, impedir una adecuada valoración de su profundidad y supone el principal obstáculo para alcanzar la cicatrización. Este proceso de necrosis, indica que las células no están recibiendo de manera adecuada los aportes sanguíneos necesarios. Además, actúan como ‘caldo de cultivo’ para la acumulación de bacterias. Por lo tanto, el primer paso en la preparación del lecho de la herida (PLH) debe ser la eliminación rápida de este tejido (9).

A la hora de llevar a cabo el desbridamiento de la zona lesional existen aspectos importantes que se deben tener en cuenta como el dolor, la vascularización de la zona a tratar, el costo-beneficio de la terapia, etc.... por lo que es esencial realizar un estudio exhaustivo del método de selección (10).

Actualmente, se contemplan una amplia variedad de métodos de desbridamiento de eficacia variable, estos incluyen quirúrgico, mecánico, cortante, enzimático, autolítico, osmótico y larvario. A menudo es productivo evaluar la aplicación combinada de más de un tipo de desbridamiento en función del estado general del paciente, las características de la úlcera y el medio en el que se realice (9).

### 1.3. Terapia larval

#### 1.3.1. Concepto y antecedentes históricos

La terapia larval, también conocida como biocirugía o terapia de desbridamiento larval (MDT) es una técnica que utiliza larvas vivas de mosca azul, principalmente una especie de mosca verde de botella científicamente conocida como *Lucilia Sericata*, criadas controladamente en un laboratorio de manera estéril (11).

A pesar de su desconocimiento, el uso de larvas en el tratamiento de heridas infectadas se remonta a la antigüedad. La primera referencia escrita fue en el Antiguo Testamento, donde se hizo alusión a la infestación por larvas de mosca como medida terapéutica. Sin embargo, evidencias históricas han documentado esta práctica entre los sanadores de diversas culturas milenarias, en particular, los mayas (11,12).

Fue en el siglo XVI, cuando el cirujano europeo Ambroise Pare evidenció por primera vez que la miasis (gusanos de las moscas que parasitan el tejido humano o animal) podría ayudar a curar las heridas de guerra. Sin embargo, fue a principios del siglo XIX cuando el barón Dominique-Jean Larrey, médico de los ejércitos de Napoleón, observó estas heridas durante la guerra y probó que las lesiones infestadas de gusanos no solo eliminaron el tejido muerto, sino que también promocionaron la curación de estas (11,12).

En consecuencia, la primera aplicación intencional de larvas de moscas fue documentada por John Forney Zacharias. Pero no fue hasta la década de 1930, después de la Primera Guerra Mundial, cuando el aclamado cirujano Bell implantó gusanos hospedados en las heridas de los soldados. De esta manera, se demostró que las larvas de mosca no desarrollaban sepsis, fiebre, ni drenajes purulentos. Es más, fueron estas mismas heridas las que presentaron tejido de granulación aparentemente sano (11,12).

Más adelante, el doctor William S. Baer experimentó con gusanos como tratamiento en personas que padecían osteomielitis y a su vez, desarrolló un protocolo para cultivar gusanos en un entorno estéril, popularmente conocido en entornos clínicos. Gracias a sus investigaciones, Baer es considerado el fundador de la terapia moderna con larvas de moscas (12).

A mediados del siglo XX, se produjo una disminución en el uso de esta terapia influenciada por la llegada de los antibióticos y otros avances en los tratamientos para el cuidado de las heridas. De este modo, fue justificado el aumento de microorganismos resistentes a los antibióticos provocando un movimiento entre los profesionales (12).

En 1989, Sherman estableció instalaciones de cría de moscas (*Lucilia Sericata*) en California con el fin de obtener larvas para su posterior aplicación en MDT. Su uso fue extendido por Reino Unido, Alemania, Suecia, Bélgica, Ucrania, Australia y otros países (12).

Finalmente, fue en 2004, cuando la Administración de Drogas y Alimentos de los EE. UU (FDA), autorizó su producción con fines terapéuticos como tratamiento de heridas considerando a las larvas como ‘dispositivos médicos’ utilizados únicamente bajo prescripción médica (11,12).

Actualmente, esta terapia se utiliza en diversos países, como Alemania, Inglaterra, Suiza, Suecia, Ucrania, Australia, Tailandia, EE. UU, Chile, Argentina, México, Brasil, Perú, Israel y Canadá. Sin embargo, en España, solo se disponen de estudios de investigación concluidos o en desarrollo ya que, a pesar de estar aprobada por la Agencia Española del Medicamento para Pacientes, únicamente está permitida su aplicación como uso experimental, tras informe y consentimiento previo del paciente (13).

### **1.3.2. Técnica**

La *Lucilia sericata* es un insecto de tamaño mediano con un abdomen verde metálico. En su hábitat natural, una hembra adulta pone entre 2000 y 3000 huevos en unas pocas semanas, aunque pocos embriones sobreviven hasta la edad adulta. La hembra alcanza la máxima fertilidad entre las 2 y 4 semanas de vida y se apareará con múltiples machos antes de poner huevos. Una vez desovados, se puede iniciar el proceso de esterilización en el laboratorio (12).

Los huevos suelen ser de color blanco o amarillo pálido y son posados en lotes. Estos huevos, miden alrededor de 1.5mm de largo alcanzando un máximo de 12 a 18mm, aunque normalmente, acostumbran a tener el tamaño de un grano de arroz (7.5mm). A los cuatro días, alcanzan una medida de unos 12.7mm de largo. Una vez eclosionados, tienen un ciclo de 21 días (Anexo 1) (11).

Estas larvas, se mantienen refrigeradas hasta su uso ya que las temperaturas más bajas ralentizan su metabolismo. Es así, en este estado de actividad reducida, cuando los profesionales sanitarios podrán aplicarlas fácilmente en la herida.

Previo a depositar las larvas en la herida, estas deben ser desinfectadas con el fin de reducir cualquier posibilidad de introducir una infección. La técnica más eficaz es la esterilización, la cual originalmente, se realizó utilizando una solución de formaldehído e hidróxido de sodio. Sin embargo, estudiada su alta eficacia, la evidencia científica recomienda llevar a cabo su esterilización mediante hipoclorito de sodio. Actualmente, se contemplan dos métodos de aplicación (11).

- **Aplicación directa de larvas:** Previamente a iniciar cualquier procedimiento, se protegerá la piel perilesional con un apósito hidrocoloide en el cual será necesario realizar un orificio con el fin de que la herida sea visible. Seguidamente, se colocará un número adecuado de larvas en relación con el diámetro de la herida; aproximadamente, de 5 a 10 larvas por cada  $\text{cm}^2$ . A continuación, se protegerá con una maya de nailon o gasa hidrófila, formando así una jaula para evitar que las larvas escapen y protegerlas frente a la reducción de oxígeno, evitando así que estas se asfixien. Es importante que estas heridas se humedezcan para recrear el ambiente más adecuado durante la etapa de su ciclo de alimentación. Finalmente, se colocará un apósito de espuma para absorber el exudado y cubrir la zona durante 48 o 72 horas (13).
- **Apósito larval:** Los apósitos de contención larval elaborados de nailon y polímero, contienen larvas encapsuladas en su interior. Estos se colocarán sobre el lecho de la herida y las larvas emergerán desde su interior para alimentarse del tejido desvitalizado. A continuación, de manera similar a la anterior, se cubrirá la herida con una malla de nailon o gasa hidrófila. Finalmente, con el objetivo de controlar el exudado se empleará un apósito semipermeable, cubriendo este la zona (Anexo 3) (13).

Una vez depositadas las larvas en la herida, estas serán las encargadas de ingerir el tejido necrótico y separarlo del tejido sano que, a su vez, mediante las secreciones producidas que contienen amoníaco, actúan como antibacteriano elevando el pH de la herida (11).

Los gusanos, intentarán escapar del lecho de la herida después de haberse alimentado, por lo que los cuidadores deben estar preparados para trabajar rápidamente si esto ocurre. Antes de retirar el vendaje, será necesario colocar la extremidad del paciente en una bolsa roja para riesgos biológicos, justo debajo de la herida. A continuación, se aflojará el apósito adhesivo y se retirará el vendaje mientras se limpia el gusano con una gasa humedecida previamente con solución fisiológica. Tanto el vendaje como la gasa húmeda serán desechados en la bolsa de riesgos biológicos junto cualquier otro resto en contacto con la superficie contaminada. Finalmente, la bolsa deberá anudarse, embolsarse dos veces y desecharse adecuadamente en su contenedor correspondiente (11).

### **1.3.3. Mecanismo de acción**

Diversos estudios, han evidenciado múltiples mecanismos de acción que explican los efectos de la TLM en las heridas crónicas. Estos mecanismos, pueden agruparse en tres grandes categorías: desbridamiento, eliminación de infecciones y promoción de la cicatrización de heridas (12).

- **Desbridamiento:** Es el mecanismo más comúnmente aceptado para la TLM. El proceso se lleva a cabo mediante la producción de enzimas digestivas, así como por acción mecánica. Las larvas producen una gran cantidad de enzimas proteolíticas que degradan los componentes de la matriz extracelular (12).
- **Eliminar la infección:** Las fases larvarias de las moscas parecen tener propiedades antimicrobianas, ya que inhiben el crecimiento de bacterias grampositivas y bacterias anaerobias, con menos efecto sobre las bacterias gramnegativas. Sus principales mecanismos de eliminación son: ingestión de bacterias, irrigación de heridas y producción de sustancias con propiedades antimicrobianas producidas en el sistema inmune larvario como mecanismo de defensa frente al ambiente altamente contaminado del que se nutren (12).
- **Promoción de la cicatrización de las heridas:** La TLM estimula la formación de tejido de granulación favoreciendo así el proceso de cicatrización. Este proceso de regeneración es debido a la promoción de la movilidad de los fibroblastos, la aceleración en la remodelación de la matriz extracelular y la coordinación de las respuestas celulares (12).

#### **1.4. Justificación**

Las heridas crónicas son comunes en pacientes con insuficiencia vascular y enfermedades crónicas como diabetes mellitus, aunque también pueden ser de origen traumático (12).

Durante la Primera Guerra Mundial, la tasa de mortalidad de las heridas abiertas aumentó hasta un 70% debido a la escasez de recursos, la falta de conocimientos y la inadecuación de las herramientas antisépticas. Sin embargo, actualmente, se calcula que hasta un 15% de la población estudiada entre más de 200 millones de diabéticos desarrolla úlcera de pie diabético en algún momento de la enfermedad incidiendo preocupantemente en el aumento de amputaciones de miembros inferiores infectados (12).

Son muchas las ocasiones en las que se debe recurrir a un tratamiento secundario ya que los restos necróticos, así como los cuerpos extraños, retrasan el proceso de curación, siendo esta la principal causa de fracaso en los tratamientos convencionales. Es por ello por lo que la TLM ofrece una opción terapéutica orientada hacia lesiones crónicas que no responden a las terapias convencionales, especialmente, en presencia de tejido desvitalizado o en presencia de microorganismos resistentes (12).

##### **1.4.1. ¿Por qué es importante realizar esta revisión?**

Las heridas agudas y las heridas crónicas constituyen un importante problema de salud pública que impacta en la calidad de vida de los pacientes que las desarrollan e implican un notable gasto económico para el Sistema Nacional de Salud (SNS). Es por ello, por lo que es necesaria una correcta optimización de los recursos (5).

Es por todo lo anterior, por lo que realizar esta revisión, es primordial en el ámbito sanitario. Terapias abandonadas, que por factores socioculturales se rechazan en la actualidad, son tratamientos de primera elección en otros países. En base a la ciencia, la investigación e implantación de estas técnicas evidencian los beneficios de su aplicación. Así pues, realizar esta revisión puede favorecer el extenso ámbito que aborda la cura de heridas crónicas, así como incidir favorablemente en la calidad de vida de los pacientes.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

El objetivo general de esta revisión es evidenciar si la terapia de desbridamiento larval es una técnica eficaz por implementar en los métodos de curación actuales.

### **2.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos establecidos han sido:

- Conocer los beneficios de la terapia de desbridamiento larval
- Determinar la eficacia en cuanto a sus acciones desbridantes, antimicrobianas y promotoras de la cicatrización
- Analizar su aplicación y determinar sus efectos adversos
- Percibir el grado de aceptabilidad y sensaciones experimentadas
- Comprender la relación costo-efectividad de la terapia

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño del estudio

Este estudio está basado en una revisión integradora de la literatura científica con el objetivo de encontrar el mayor nivel de evidencia con respecto a la terapia larval, evaluar su eficacia y analizar sus mecanismos de acción.

#### 3.2. Pregunta clínica

Para llevar a cabo esta revisión se ha realizado una pregunta clínica de investigación tipo PIO detallada en la siguiente tabla (Tabla 2).

**Tabla 2.** Disposición de la pregunta clínica

<b>Pregunta clínica</b>	<b>¿Es la terapia larval una técnica eficaz en el tratamiento de úlceras por presión y heridas crónicas complejas?</b>
<b>P (Patient)</b>	Pacientes con úlceras por presión y heridas crónicas complejas
<b>I (Intervention)</b>	Utilización de la terapia de desbridamiento larval
<b>O (Outcome)</b>	Desbridamiento, cese de la infección y cicatrización de la herida

*Fuente: Elaboración propia*

#### 3.3. Palabras clave y Descriptores de Ciencias de la Salud

Para realizar la búsqueda bibliográfica, en primer lugar, se seleccionaron los descriptores a utilizar mediante la consulta del vocabulario estandarizado de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y los Medical Subjects Headings (MeSH). Finalmente, las palabras clave seleccionadas fueron: “desbridamiento”, “larva”, “úlceras” y “cicatrización”. A continuación, en la siguiente tabla, se detallan los términos utilizados para realizar la búsqueda (Tabla 3).

**Tabla 3.** Términos y descriptores utilizados en la búsqueda

Lenguaje natural	Lenguaje controlado		
<i>Palabras clave</i>	<i>DeCS castellano</i>	<i>DeCS inglés</i>	<i>MeSH</i>
<b>Desbridamiento</b>	Desbridamiento	Debridement	Debridement
<b>Larva</b>	Larva	Maggot	Maggot
<b>Úlcera</b>	Úlcera cutánea	Skin ulcer	Skin ulcer
<b>Cicatrización</b>	Cicatrización de heridas	Wound healing	Wound healing

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.4. Estrategia de búsqueda

Una vez estructurada la estrategia de búsqueda, así como los términos y palabras clave a utilizar, se realizó una búsqueda exhaustiva en las diferentes bases de datos disponibles, tales como PubMed, Web of Science, Biblioteca Virtual de la Salud y Scopus.

Con la ayuda de los operadores booleanos ‘AND’ y ‘OR’ se combinaron ambos descriptores (natural y controlado) junto a las palabras clave proporcionando información detallada en relación con el tema de estudio.

A través de filtros automáticos proporcionados por las bases de datos, se consiguió simplificar y concretar la búsqueda, limitando así la información disponible. Los filtros aplicados acotaron la búsqueda por fecha de publicación entre 2012 y 2022, así como circunscribieron los resultados a estudios publicados en inglés y español. Por otro lado, únicamente se admitieron estudios realizados en humanos, así como aquellos estudios con acceso al texto completo.

### 3.4.1. Estrategia de búsqueda en PubMed

En esta base de datos, mediante la opción de búsqueda avanzada se combinaron los términos MeSH con sus correspondientes palabras clave en lenguaje natural mediante el operador booleano 'OR'. Estas a su vez, fueron correlacionadas entre sí mediante el operador 'AND'. Una vez realizada la búsqueda, fueron 137 los artículos encontrados. A continuación, se aplicaron los filtros automáticos 'Últimos 10 años', 'Humanos', 'Inglés y español' y 'Texto completo' con los que finalmente se obtuvieron 41 artículos.

### 3.4.2. Estrategia de búsqueda en Scopus

En este buscador, se utilizaron las palabras clave mediante lenguaje estructurado (DeCS inglés) '*debridement*', '*maggot*', '*skin ulcer*' y '*wound healing*', combinándose entre ellas mediante el operador booleano 'AND'. Además, los términos '*maggot*' y '*larvae*' fueron combinados mediante el operador 'OR' por su sinonimia. Finalmente, se obtuvo un número de 102 artículos, de los cuales, una vez aplicados los filtros automáticos: 'Fecha de publicación 2012 – 2022', 'Humanos', 'Inglés y Español', fueron incluidos 40 de ellos.

### 3.4.3. Estrategia de búsqueda en Biblioteca Virtual de Salud

Este metabuscador, Biblioteca Virtual de la Salud, conocido por sus siglas BVS, agrupa una variedad de bases de datos como MedLine, LILACS o PubMed ofreciendo mayor disponibilidad y número de estudios.

La búsqueda realizada se llevó a cabo haciendo uso de las cuatro palabras clave mediante lenguaje estructurado (DeCS inglés) combinadas con la ayuda del operador 'AND' a excepción del término '*maggot*' combinado mediante el operador booleano 'OR' con su respectivo sinónimo '*larvae*'. Seguidamente, la combinación final resultó en 48 artículos. Se aplicaron los filtros temporales (2012 – 2022), se acotó la búsqueda a estudios realizados en humanos y se aplicaron filtros idiomáticos de los que se obtuvieron 19 resultados.

#### **3.4.4. Estrategia de búsqueda en Web of Science**

En último lugar, en la plataforma Web of Science, se realizó la búsqueda combinando los términos '*debridement*', '*maggot*', '*skin ulcer*' y '*wound healing*' en su correspondiente lenguaje estructurado (DeCS inglés) con el operador booleano 'AND' junto con la combinación de los términos '*maggot*' y '*larvae*' mediante el operador 'OR'. Una vez combinados los términos, la búsqueda resultó en 616 artículos, de los cuales, después de aplicar los filtros automáticos y limitar la búsqueda por fecha de publicación (2012 – 2022), idioma (español e inglés) y área de estudio (humanos), se seleccionaron 136 de ellos.

A continuación, se detalla la estrategia de búsqueda, los resultados de la misma, así como los filtros aplicados y el número de artículos seleccionados (Tabla 4).

**Tabla 4.** Estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos

Base de datos	Estrategia de búsqueda	N.º Artículos	Filtros	Artículos obtenidos	Artículos seleccionados
PubMed	(((((debridement) OR (debridement[MeSH Terms])) AND ((larvae) OR (maggot[MeSH Terms]))) AND ((ulcer) OR (skin ulcer[MeSH Terms]))) AND ((healing) OR (wound healing[MeSH Terms]))	137	En los últimos 10 años; Humanos; Español, inglés; Texto completo	41	30
Scopus	(TITLE-ABS-KEY ( debridement ) AND TITLE-ABS-KEY ( larva ) OR TITLE-ABS-KEY ( maggot ) AND TITLE-ABS-KEY ( skin AND ulcer ) AND TITLE-ABS-KEY ( wound AND healing ) )	102	En los últimos 10 años; Humanos; Español, inglés	40	5
BVS	(tw:(debridement)) AND (tw:(maggot)) OR ((tw:(larva)) AND (tw:(skin ulcer)) AND (tw:(wound healing)))	48	En los últimos 10 años; Humanos; Español, inglés	19	1
WOS	<b>Debridement</b> (topic) AND <b>maggot</b> (topic) OR <b>larva</b> (topic) AND <b>skin ulcer</b> (topic) AND <b>wound healing</b> (topic)	616	En los últimos 10 años; Humanos; Español, inglés	136	7
Total		903		236	43

Fuente: Elaboración propia

### **3.5. Criterios de selección**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Estudios realizados en humanos
- Artículos relacionados con el tema de estudio
- Artículos incluidos en el período de publicación (2012 – 2022)
- Estudios publicados en inglés y español
- Estudios vinculados a las palabras clave y descriptores utilizados

#### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Estudios realizados en especies animales u otros
- Artículos no relacionados con el tema a estudiar
- Valoración de la calidad metodológica baja
- Estudios con disponibilidad limitada
- Artículos duplicados

### **3.6. Evaluación de la calidad metodológica**

Tras realizar la selección de artículos y teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión se procedió a la lectura crítica.

Con el fin de valorar y evaluar la calidad metodológica de todos los artículos seleccionados se empleó la plataforma web Lectura crítica 3.0. Esta herramienta proporciona una serie de plantillas específicas de valoración metodológica en función del tipo de estudio concediendo un apoyo a la evaluación de la calidad de los estudios científicos y a la síntesis de la evidencia (Anexo 4).

La pregunta de investigación, la metodología, los resultados, las conclusiones, los conflictos de intereses y la validez externa son los ítems valorados con los cuales, dependiendo de las respuestas a las preguntas, la calidad de los estudios se clasifica en ‘Alta’, ‘Media’ o ‘Baja’.

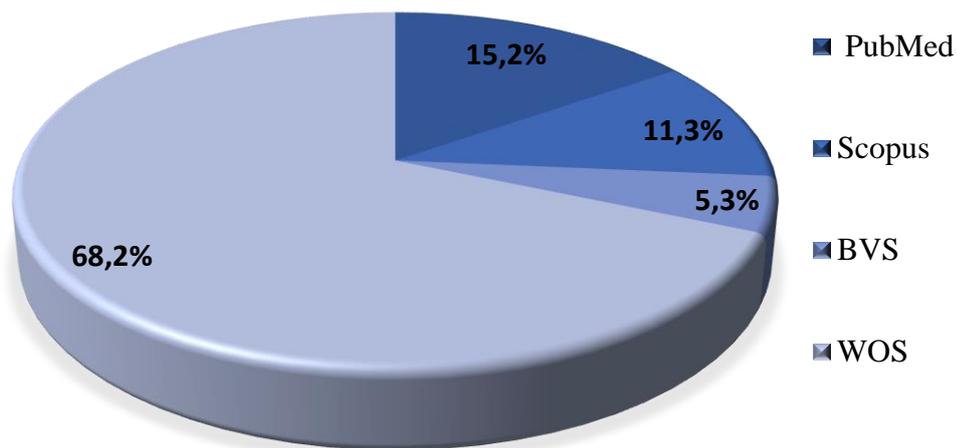
## 4. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de búsquedas realizadas y proceso de selección de los artículos

Una vez realizada la estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos se obtuvieron un total de 903 artículos sin acotar. A continuación, se seleccionaron 4 bases de datos que proporcionaron los estudios a incluir en la revisión bibliográfica.

Los artículos obtenidos se distribuyen de la siguiente manera: el 15,2% (n=137) procedente de la base de datos PubMed, el 11,3% (n=102) de Scopus, el 5,3% (n= 48) de BVS, y el 68,2% (n=616), de WOS. En la Figura 1, se muestran los porcentajes de manera estructurada.

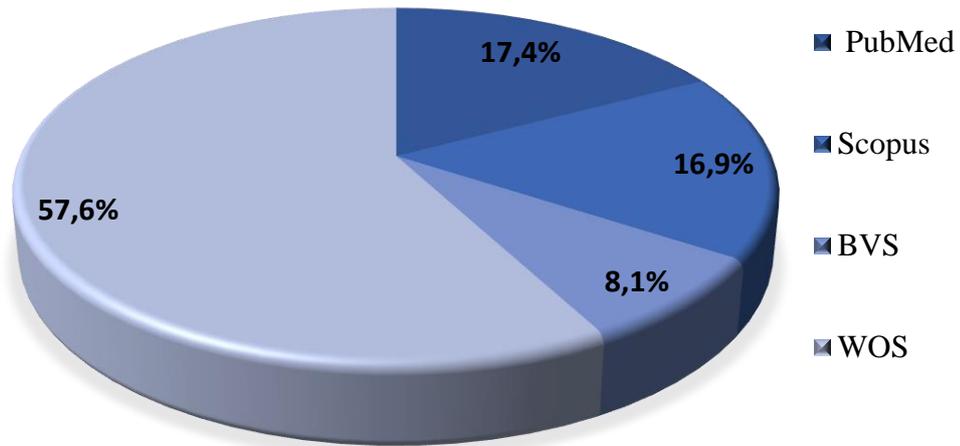
**Figura 1.** Resultados de la estrategia de búsqueda sin filtros



*Fuente: Elaboración propia*

Más adelante, se aplicaron los filtros automáticos descritos con anterioridad, lo que redujo el número de artículos a 236. Estos se reparten de la siguiente manera: el 17,4% (n=41) fueron procedentes de PubMed, el 16,9% (n=40) de Scopus, el 57,6% (n=136) de WOS y el 8,1% (n=19) de BVS. En la Figura 2 se reflejan de manera sectorial los porcentajes.

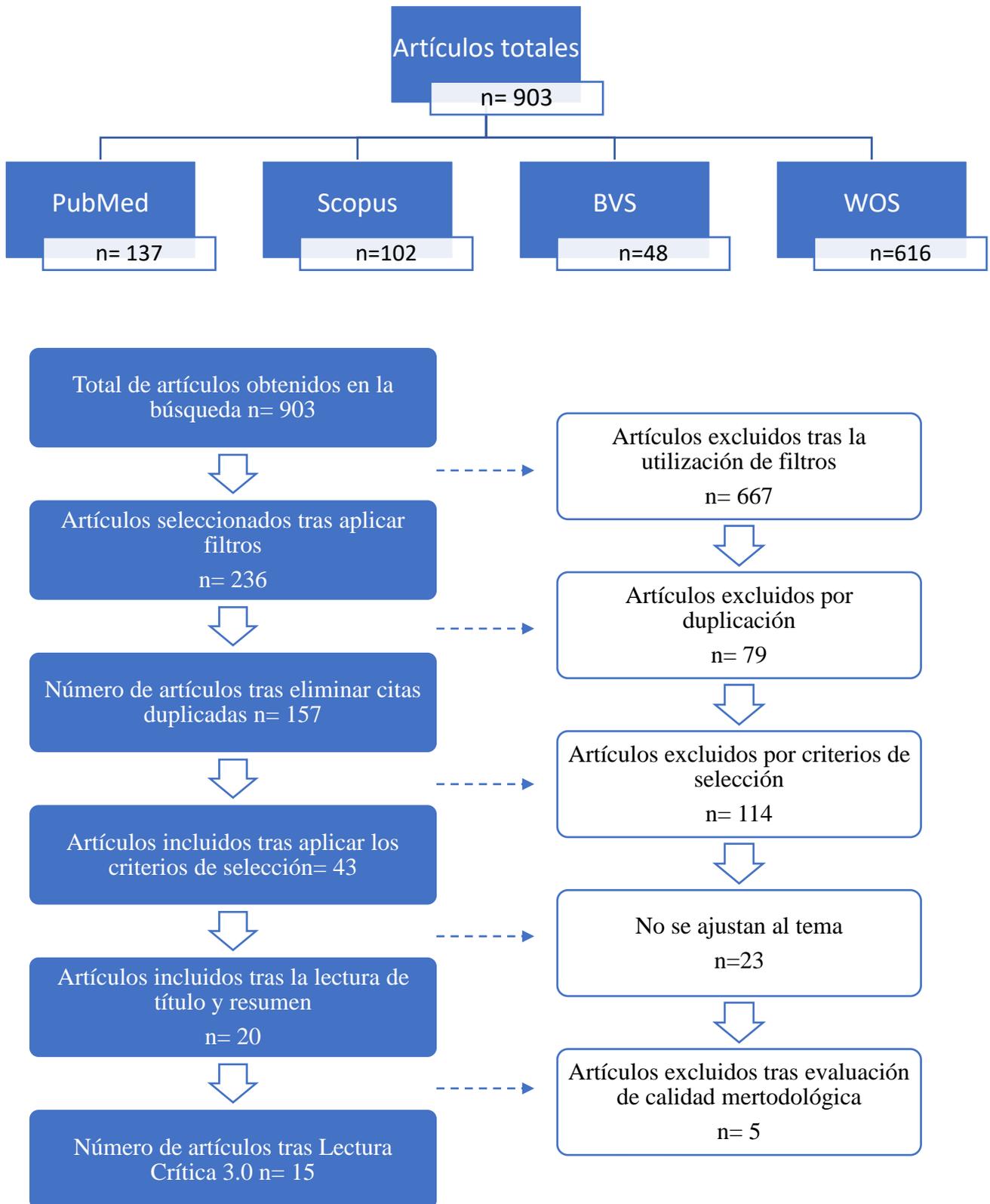
**Figura 2.** Resultados de la estrategia de búsqueda con filtros



*Fuente: Elaboración propia*

Posteriormente, se realizó una lectura del título y resumen de los 236 artículos con el fin de seleccionar aquellos títulos relacionados con el tema de estudio. De esta manera, se excluyeron 193 artículos, de los cuales, 79 de ellos fueron descartados por repetición y 114 siguiendo los criterios de inclusión y exclusión descritos anteriormente. Una vez seleccionados los estudios, se realizó una lectura exhaustiva de los artículos eliminando así 23 de ellos. Posteriormente, se aplicó la evaluación de calidad metodológica mediante la herramienta de valoración Lectura Crítica 3.0 y se descartaron aquellos artículos con una puntuación menor a 'Media' desechando de esta manera 5 estudios. Finalmente, los artículos seleccionados con los que se realizó esta revisión fueron 15 suponiendo esto el 1,66% de la inicial búsqueda. En la Figura 3 se muestra el diagrama de flujo de la estrategia de búsqueda.

Figura 3. Diagrama de flujo proceso de selección de artículos



Fuente: Elaboración propia

## 4.2. Características de los artículos seleccionados

Para clasificar los artículos incluidos en la revisión, dependiendo de sus características, se destacan las bases de datos de los estudios, tipo de estudio, país de publicación, tema principal, año de publicación y relación de los artículos según sus objetivos y calidad metodológica.

### 4.2.1. Año de publicación

En referencia al año de publicación de los artículos seleccionados, un 13,33% (n=2) fue publicado en 2012; otro 13,33% (n=2) en 2014. En 2015, las cifras fueron de un 6,66% (n=1), así como en 2016. Otro 13,33% (n=2) en 2017, junto con 2019. Sin embargo, un 6,66% (n=1) fue correspondiente al 2020. En cambio, fue un 20% (n=3) el competente al 2021 y finalmente un 6,66% (n=1) al 2022. A continuación, la Figura 4 refleja la distribución de artículos según el año de publicación.

**Figura 4.** Distribución de los artículos seleccionados según año de publicación

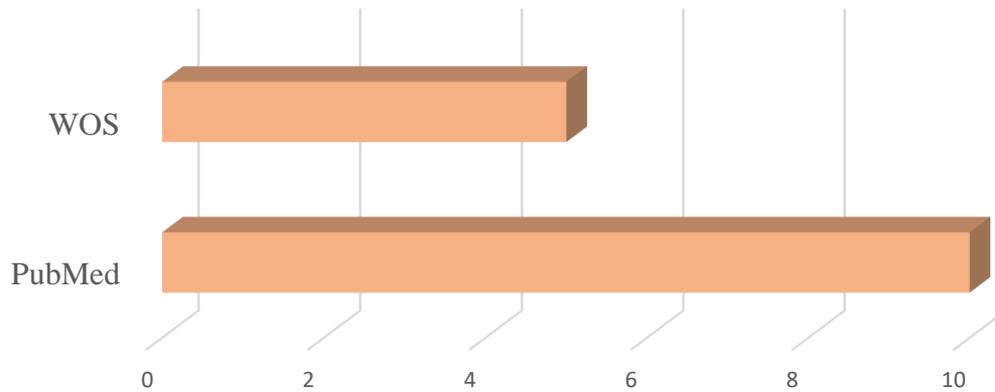


*Fuente: Elaboración propia*

### 4.2.2. Bases de datos

Con respecto a las bases de datos, un 66,66% (n=10) de los estudios fueron procedentes de la base de datos PubMed, en cambio, fue un 33,33% (n=5) el procedente de la plataforma Web of Science. Por otro lado, ningún artículo fue seleccionado de las plataformas Scopus y BVS. En la Figura 5 se observa de manera gráfica su distribución.

**Figura 5.** Distribución de los artículos seleccionados según las bases de datos

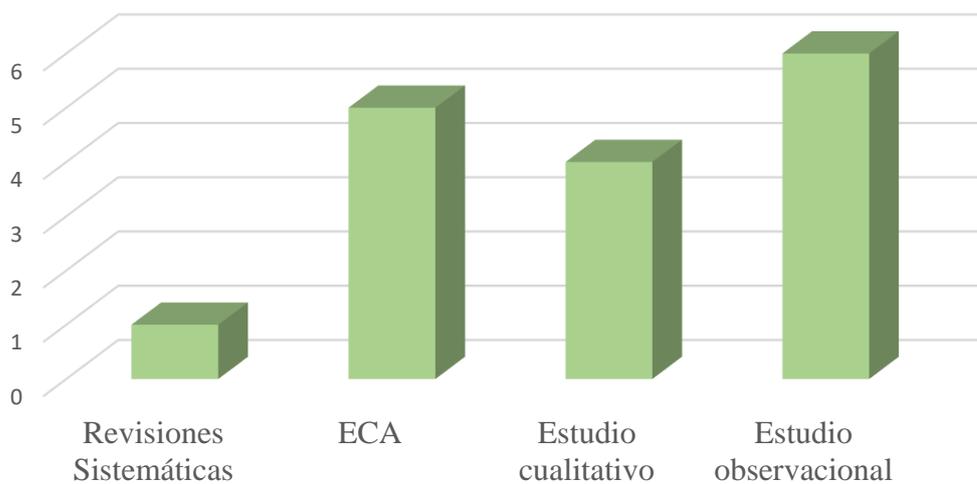


Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3. Tipo de estudio

Atendiendo al tipo de estudio, se observó que un 33,33% (n=5) fueron Ensayos Clínicos Aleatorizados (ECA) así como un 40% (n=6), perteneciente a estudios observacionales. En cambio, fue un 26,66% (n=4) el porcentaje correspondiente a estudios cualitativos frente a un 6,66% (n=1) propio de revisiones sistemáticas. En la Figura 6 se ilustra cómo se distribuyen los artículos seleccionados.

**Figura 6.** Distribución de los artículos seleccionados según el tipo de estudio

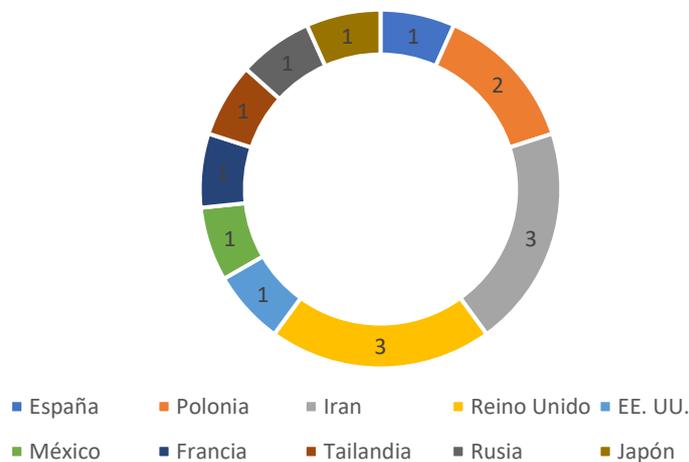


Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4. País de publicación

Con respecto a la procedencia de los artículos, los resultados reflejaron que del total de artículos (n=15), el 20% (n=3) fueron procedentes de Reino Unido, así como otro 20% (n=3) procedente de Irán. Por otro lado, el 13,33% (n=2) originario de Polonia y finalmente, el resto de los países (España, EE. UU., México, Francia, Tailandia, Rusia y Japón) que supusieron el 6,66% (n=1) cada uno de ellos. En la Figura 7 se muestra la clasificación de los artículos según su procedencia.

**Figura 7.** Distribución de los artículos seleccionados según el país de publicación

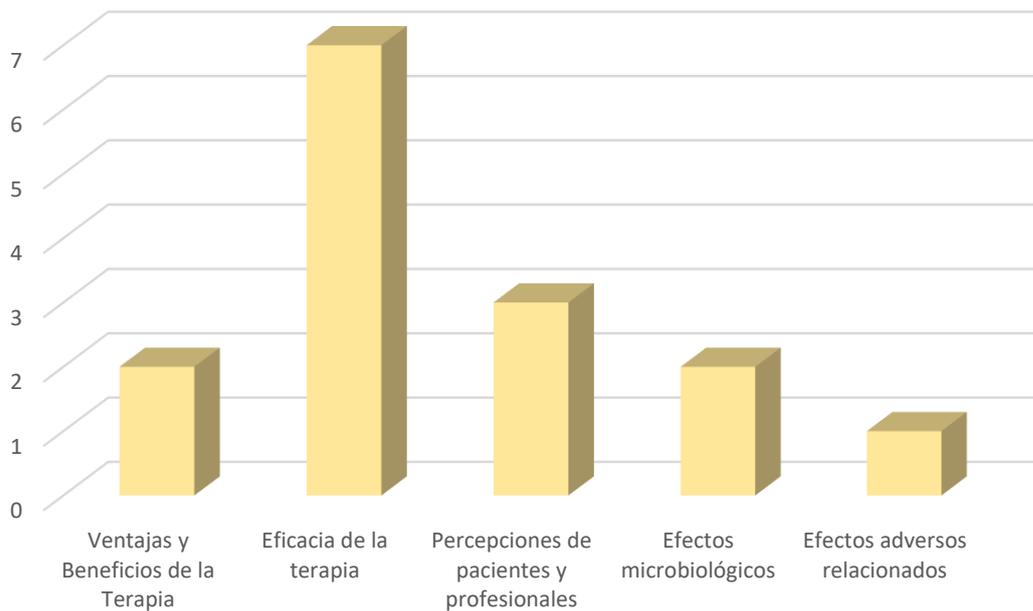


Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5. Tema tratado

Respecto al tema principal de estudio de los artículos, un 46,66% (n=7) corresponde al número de estudios que destacan la eficacia de la terapia otorgando evidencia a la revisión. Por otro lado, un 6,66% (n=1) fue el porcentaje correspondiente al estudio de los efectos adversos relacionados con la terapia, siendo el dolor el principal factor de estudio. Cabe destacar, que son varios los estudios que analizan los efectos secundarios de la terapia, pero es el artículo *'Pain realated to maggot therapy'* el que centró todo su estudio en su análisis. Asimismo, un 20% (n=3) evaluó las 'Percepciones de profesionales y pacientes'. Finalmente, fueron otros temas de estudio como 'Ventajas y beneficios de la terapia' y 'Efectos microbiológicos' los que constituyen el 13,33% (n=2) cada uno de ellos. La siguiente figura muestra visualmente su distribución (Figura 8).

**Figura 8.** Distribución de los artículos seleccionados según el tema tratado



*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.6. Relación de los artículo según sus objetivos**

Por último, se han desglosado todos los aspectos relevantes de los 15 artículos incluidos en la revisión de la literatura científica clasificándolos de manera ordenada en la siguiente tabla. Los aspectos que se incluyen son el título, autores, base de datos, año de publicación, objetivo, tipo de estudio y calidad metodológica (Tabla 5).

**Tabla 5.** Clasificación de los artículos seleccionados

Título	Autores	Base de datos	Año	Objetivos	Tipo de estudio	Conclusiones	Calidad metodológica
1 Advantages of Maggot Debridement Therapy for Chronic Wounds: A bibliographic review	Moya – López et al.	PubMed	2020	Presentar una descripción general de las ventajas de la terapia de desbridamiento larval como tratamiento para heridas crónicas a través de la revisión de varias propiedades de las larvas.	Revisión sistemática	Aun existiendo discrepancias entre los estudios, la MDT parece ser eficaz en el desbridamiento de heridas crónicas, aunque es necesario continuar investigando para generar una imagen más clara de la evidencia	Alta
2 Further Data on Wound Healing Rates After Application of <i>Lucilia Sericata</i>	Szczepanowski et al.	PubMed	2021	Analizar la reducción de la superficie de la herida mediante larvas de <i>Lucilia Sericata</i> en diferentes aspectos clínicos: diabetes mellitus, densidad de gusanos e intensidad del dolor	Estudio observacional	El estudio correlaciona de manera significativa las variables analizadas y la regeneración de la piel junto con diferentes períodos de tiempo de la curación	Alta

*Terapia de desbridamiento larval: Una revisión integradora*

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Año</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>Calidad metodológica</b>
<b>3</b> Health professional's perceptions of maggot debridement therapy	Pajarillo et al.	PubMed	2021	Identificar y analizar las barreras sociales percibidas para la aceptación y el uso de MDT en los EE. UU.	Estudio cualitativo	A pesar de que la MDT es beneficiosa en el proceso de desbridamiento, esta técnica todavía tiene muchas barreras que superar	Alta
<b>4</b> Efficacy of Maggot Debridement Therapy on Refractory Atypical Diabetic Foot Ulcers: An Open – Label Study	Siavash et al.	PubMed	2021	Evaluar la eficacia de la MDT para curas de úlceras de pie diabético (UPD) atípicas y refractarias	Ensayo prospectivo abierto de un solo brazo	La MDT es un tratamiento efectivo, seguro, eficiente y económico para las UPD atípicas que no responden adecuadamente a las terapias convencionales	Alta
<b>5</b> Maggot therapy for wound care in Iran: a case series of the first 28 patients	Mirabzadeh et al.	PubMed	2017	Evaluar la eficacia del tratamiento en pacientes tratados con MDT.	Estudio retrospectivo observacional	La terapia con gusanos puede proporcionar un cuidado avanzado de heridas incluso en áreas con recursos limitados.	Alta

Terapia de desbridamiento larval: Una revisión integradora

	Título	Autores	Base de datos	Año	Objetivos	Tipo de estudio	Conclusiones	Calidad metodológica
6	Microbiological effects in patients with leg ulcers and diabetic foot treated with <i>Lucilia sericata</i> larvae	Szczepanowski et al.	PubMed	2022	Evaluar los cambios en la microflora en pacientes tratados con larvas de <i>L.sericata</i>	Ensayo clínico	El análisis microbiológico realizado indica la eficacia de la terapia larval en la ulceración de pies y miembros inferiores.	Alta
7	Survey of patients of the Tver región of Russia regarding maggots and maggot therapy	Artem M Morozov, Ronald A Sherman	PubMed	2019	Comprender las barreras psicológicas que pueden existir entre los pacientes en la región de Tver en Rusia con respecto a la MDT.	Estudio cualitativo	El asco y la repulsión fueron los aspectos más relevantes generando cierto rechazo hacia la terapia	Media
8	Efficacy of Maggot Therapy on <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Pseudomonas aeruginosa</i> in Diabetic Foot Ulcers	Malekian et al.	PubMed	2019	Evaluar los efectos antimicrobianos de los gusanos medicinales de <i>Lucilia Sericata</i> en <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ensayo controlado aleatorizado	Los hallazgos del estudio sugieren que la MDT es un tratamiento seguro y eficaz para las personas con UPD colonizadas o infectadas	Alta

*Terapia de desbridamiento larval: Una revisión integradora*

Título	Autores	Base de datos	Año	Objetivos	Tipo de estudio	Conclusiones	Calidad metodológica
<p><b>9</b></p> <p>Comparative study of the efficacy of larva therapy for debridement and control of bacterial burden compared to surgical debridement and topical application of an antimicrobial</p>	<p>Contreras – Ruiz et al.</p>	<p>PubMed</p>	<p>2016</p>	<p>Realizar un ensayo clínico controlado para comparar la eficacia de la TLM contra el uso de desbridamiento convencional.</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado controlado con evaluador ciego</p>	<p>El estudio sugiere que en las úlceras venosas la TLM es superior en el control de la carga bacteriana, y tan útil para desbridar y favorecer la cicatrización de la herida, como el desbridamiento quirúrgico con cureta</p>	<p>Alta</p>
<p><b>10</b></p> <p>A randomized controlled trial of larval therapy for the debridement of leg ulcers</p>	<p>Mudge et al.</p>	<p>PubMed</p>	<p>2014</p>	<p>Comparar la eficacia clínica de un apósito de terapia larvaria con una técnica estándar de desbridamiento con hidrogel</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado abierto de grupos paralelos, con observador ciego</p>	<p>Este estudio proporcionó buena evidencia para demostrar que la terapia con larvas desbridó las úlceras venosas y de etiología mixta de la pierna considerablemente más rápido que un hidrogel, así como una menor incidencia de infección</p>	<p>Alta</p>

*Terapia de desbridamiento larval: Una revisión integradora*

Título		Autores	Base de datos	Año	Objetivos	Tipo de estudio	Conclusiones	Calidad metodológica
11	Pain related to maggot debridement therapy	Mumcuoglu et al.	WOS	2012	Resumir la experiencia con la terapia de desbridamiento de gusanos en relación con el dolor observado en pacientes tratados.	Estudio de cohortes observacional	Se considera que es efectivo y esencial el uso de analgésicos según sea necesario y estar preparado para tratar a los pacientes incluso con analgésicos potentes, como los opioides	Media
12	Effective wound bed preparation using maggot debridement therapy for patients with critical limb ischaemia	Nishijima et al.	WOS	2017	Evaluar la eficacia de la preparación del lecho de la herida por parte de la MDT en pacientes con isquemia crítica de extremidades que habían sido sometidos a una amputación de la parte media del pie	Estudio retrospectivo observacional	Las úlceras isquémicas son buenas candidatas para la MDT, utilizada como complemento del tratamiento conservador estándar. Sin embargo, se necesitan más datos clínicos	Media
13	Maggot Therapy for Wound Debridement: A Randomized Multicenter Trial	Opletalová et al.	WOS	2012	Estudiar la eficacia de las larvas en bolsa sobre desbridamiento de heridas en comparación con el tratamiento convencional.	ECA multicéntrico, cegado por un observador	Aunque la MDT no muestra un beneficio significativo, el desbridamiento es más rápido durante sus inicios	Alta

*Terapia de desbridamiento larval: Una revisión integradora*

	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Año</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>Calidad metodológica</b>
<b>14</b>	Maggot therapy for chronic ulcer: A retrospective cohort and a meta-analysis	Wilasrusmee et al.	WOS	2014	Evaluar los efectos de la MDT	Estudio de cohortes	La MDT es significativamente mejor en la cicatrización de heridas que la terapia convencional, y a menor costo. Sin embargo, son necesarios más estudios	Media
<b>15</b>	Patients' perceptions and experiences of venous leg ulceration and their attitudes to larval therapy: an in-depth qualitative study	McCaughan et al.	WOS	2015	Explorar las experiencias de los pacientes con ulceración venosa de la pierna y la aceptabilidad de la MDT como tratamiento	Estudio cualitativo	Los pacientes pueden tener expectativas poco realistas de que la terapia larval logre una cura para sus úlceras. La falta de curación puede generar sentimientos de desesperación.	Alta

*Fuente: Elaboración propia*

## **5. DISCUSIÓN**

### **5.1. Desbridamiento del tejido no viable**

La primera variable analizada fue la actividad desbridante. En general, la evidencia científica demostró que la TLM es una técnica favorable en el desbridamiento de heridas crónicas (14).

Mudge et al. informaron que el uso de larvas en forma de apósito desbridó heridas mediante la eliminación de esfacelo y tejido necrótico del lecho de la herida en un período de tiempo considerablemente más corto, comparado con una técnica de desbridamiento estándar (14).

Es en este estudio donde se analizaron los datos obtenidos en 88 sujetos, de los cuales el 52% (n=46) fueron asignados al tratamiento larval de manera aleatoria, así como el 48% (n=42) fue asignado al azar al tratamiento convencional. Una vez realizada la distinción de los resultados, un 48% (n=42) de úlceras fueron desbridadas por completo, de las cuales el 67,4% (n=31) fueron del brazo de larvas. Sin embargo, solo el 26,2% (n=11) pertenecía al brazo de hidrogel (14).

Así mismo, una vez contabilizado el porcentaje de úlceras que alcanzaron el desbridamiento completo se observó que el porcentaje de curación en el brazo de larvas fue del 96,9% (n=31 de 32), en comparación con el 34,4% (n=11 de 32) del brazo de hidrogel (14).

Es también en el estudio realizado por Opletalová et al. en el que, aun habiendo diferencias significativas, con ayuda de métodos más rigurosos, se confirmó esta investigación. El análisis de los resultados obtenidos evidenció que mediante la terapia de desbridamiento larval se obtuvo un desbridamiento inicial más rápido que persistió durante la primera semana de tratamiento (15).

Sin embargo, a pesar de observar un desbridamiento inicial más rápido durante la primera semana este se vio enlentecido durante el segundo período. A lo largo de los días 1, 15 y 30 del tratamiento el porcentaje medio de esfacelo no fue significativamente diferente entre los grupos de estudio, pero fue en el día 8, donde esta diferencia se vio reflejada entre ambos grupos (Anexo 4) (15).

Resultados similares fueron observados por Nishijima et al. respecto a pacientes con isquemia crítica en extremidades donde la proporción de cicatrización de heridas se mostró significativamente mayor para el grupo MDT (90,1%) en comparación con el grupo de control (33,4%). Además, no solo se encontraron efectos beneficiosos con respecto a la cicatrización y al desbridamiento, sino que se observaron mejoras en la oxigenación y en el aumento del aporte sanguíneo en el lecho de la herida evitando así una amputación mayor del miembro afectado (16).

## 5.2. Desinfección e inhibición del crecimiento bacteriano

Con referencia a su acción antimicrobiana fueron varios los artículos que discutieron la reducción de infecciones observadas en MDT. Fue en el estudio realizado por Szczepanowski et al. en el que se encontró que la terapia larval tiene la misma eficacia frente a bacterias Grampositivas y Gramnegativas. A su vez, se demostró una mayor eficacia frente a patógenos Grampositivos debido a la capacidad de las bacterias Gramnegativas de secretar endotoxinas que neutralizan la secreción de las larvas de *Lucilia Sericata* (17).

Además, analizando el estudio estadístico, se observó una disminución significativa en la presencia de bacterias Grampositivas tales como diversas especies de *Corynebacterium*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus Aureus* resistente a la metilcilina (MRSA) y *Streptococcus coagulasa negativa*, frente a una sola Gramnegativa: *Pseudomona aureginosa*; originando una disminución sincrónica en la probabilidad de contaminación de la herida (17).

Asimismo, se evidenció que la bacteria *Proteus mirabilis* constituye la microflora intestinal natural de *L. Sericata*, actuando esta como defensa natural frente a microorganismos patógenos hacia las larvas. Así pues, mediante un análisis microbiológico determinaron la eficacia de la terapia de desbridamiento larval, mostrando un reordenamiento de la microflora en el área de las lesiones sometidas a este tratamiento (17).

Un segundo ensayo clínico obtuvo resultados similares. Malekian et al. se apoyaron en una muestra compuesta por 50 individuos con UPD asignados aleatoriamente a los grupos de tratamiento y control. Entre los participantes fue el 88% (n=44) el número de lesiones infectadas por bacterias. De entre estas, un 41% (n=18) infectadas por *Staphylococcus aureus* frente a un 36% (n=16) infectadas por *Pseudomona aeruginosa* (18).

Como consecuencia de la MDT, el número de casos infectados con *P.aeruginosa* se redujo de 9 a 5 después de la primera aplicación de larvas en el grupo de tratamiento siendo necesaria una segunda aplicación. Esta no erradicó la infección, pero logró una reducción significativa en comparación con el grupo de control demostrando así las evidencias postuladas por Szczepanowski et al en el anterior estudio (Anexo 5) (17,18).

Por otro lado, los autores observaron que la aplicación de larvas de mosca en las heridas de los casos infectados con *S.aureus* produjo una reducción significativa de carga bacteriana pasadas 48 horas. En cambio, no se encontraron reducciones en la infección bacteriana de las heridas en los participantes del grupo de control (Anexo 6) (18).

Tras estas resistencias, Malekian et al. sugieren que la *Pseudomonas aeruginosa* puede afectar a la vida útil de las larvas introducidas durante la MDT. La actividad larvaria en la herida está directamente vinculada con su capacidad de adaptación al entorno que la rodea. Su idoneidad para producir el efecto terapéutico deseado puede verse afectada por el entorno bacteriano y fisicoquímico, el número de larvas por cm<sup>2</sup>, su preparación y los procesos de esterilización antes de la introducción en el lecho de la herida (18).

Adicionalmente, resultados similares fueron observados por Contreras – Ruíz et al. en su estudio comparativo, donde examinaron la eficacia de la larvaterapia para desbridar y controlar la carga bacteriana en úlceras comparado con el desbridamiento quirúrgico y la aplicación tópica de sulfadiazina de plata (SDP) (19).

Por consiguiente, los resultados del ensayo mostraron una reducción global más significativa en la carga bacteriana, particularmente, de las bacterias grampositivas del grupo tratado con TLM en comparación con el grupo control, utilizando en este antimicrobiano de amplio espectro. A su vez, también se estudiaron los efectos antimicrobianos de la terapia larval demostrando su capacidad para inhibir organismos resistentes y destruir biopelículas bacterianas e incluso fúngicas (19).

Sin embargo, resultados polémicos fueron observados en la revisión de Moya – López et al. donde insisten en la existencia de controversias considerables sobre la posible acción antimicrobiana de la terapia. A pesar de ello, enfatizan en su eficacia para prevenir amputaciones y reducir la necesidad de antibióticos sistémicos (20).

### **5.3. Crecimiento del tejido de granulación**

Respecto al crecimiento del tejido de granulación, fue según el estudio realizado por Nishijima et al. donde sus autores informaron que después de una sesión de MDT se observó una reducción de tejidos necróticos y desvitalizados, así como la formación de tejido sano de granulación, otorgando un beneficio relevante respecto a la promoción del tejido sano vitalizado (16).

Dentro de esta intervención, los autores insistieron en que las secreciones de las larvas contenían serina proteasas, enzimas capaces de producir factor de crecimiento de hepatocitos (HGF) directamente relacionadas con la migración de células intravasculares que promueven la actividad cicatrizante y el crecimiento del tejido de granulación (16).

Del mismo modo, fue también en su estudio, donde los autores insisten en la relación de los procesos descritos anteriormente con la activación de la migración de los fibroblastos, la formación de nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis) dentro del lecho de la herida, así como una mayor producción de factores de crecimiento (16).

La misma hipótesis fue estudiada por Szczepanowski et al. donde después de estudiar la proporción promedio de paciente curados, concluyeron que la MDT logró un aumento significativo en la curación de heridas después del límite de tiempo estimado (11 días). Sin embargo, los autores cursaron los centros geométricos de las heridas, observando en estas una intensidad de regeneración de la herida no uniforme dificultando una investigación exhaustiva en el proceso de crecimiento del tejido (21).

Asimismo, Wilasrusmee et al. insisten en la probabilidad de curación entre ambos grupos (MDT y tratamiento convencional) demostrando que la mediana del tiempo de cicatrización fue significativamente más corta en los pacientes tratados con MDT que en el grupo de control. En el estudio realizado, fueron un 50% de pacientes cuyas heridas cicatrizaron de manera favorable suponiendo esto una media de cicatrización de 14 semanas (Anexo 7) (22).

Igualmente, revisiones de la literatura como la de Moya – López et al. estudiaron estas variables, determinando tasas de granulación significativamente mejores, así como tiempos de cicatrización más cortos respecto a la MDT frente a los métodos de curación tradicionales mediante apósitos (20).

#### **5.4. Reducción del área de la superficie de la herida**

En cuanto a la reducción del área de la superficie de la herida Siavash et al. realizaron un estudio prospectivo con el fin de analizar la eficacia de la terapia de desbridamiento larval en UPD y heridas atípicas o refractarias. En este estudio, fueron incluidos 42 pacientes con diabetes tipo 2 de los cuales 26 eran hombres, y 16 mujeres (23).

El 64% (n=27) de las úlceras eran candidatas a amputación menor o mayor, pero fue después de la MDT, cuando el 83,3% (n=35) de pacientes lograron una cicatrización completa, en la que, en comparación con el tamaño inicial de la herida, este disminuyó significativamente. Por el contrario, el 9,5% (n=4) de las úlceras perseveraron y no sanaron por completo, así como el 7,2% (n=3) no mejoraron y fueron amputadas (23).

Así pues, Szczepanowski et al. centran su estudio en la reducción de la superficie de la herida en diferentes aspectos clínicos. En su investigación, los autores insisten en la reducción variable y asimétrica de la herida dependiendo del estado de diabetes mellitus, la densidad de gusanos aplicada, así como la intensidad del dolor percibido por el paciente (21).

En consecuencia, los autores muestran una disminución de 0 a 5 cm<sup>2</sup>/día de observación relacionado directamente con la ausencia de diabetes y el aumento en la intensidad del dolor. Sin embargo, la densidad de los gusanos no mostró efectividad, interfiriendo así en el proceso del análisis estadístico. No obstante, aunque la densidad de los gusanos no está asociada con una reducción de la superficie de la herida, esta acelera significativamente la tasa de curación de heridas (21).

Sin embargo, resultados contradictorios fueron observados por Contreras – Ruiz et al. quienes, comparando ambos grupos de estudio de forma intergrupar, observaron escasas diferencias significativas en la reducción de las dimensiones de la herida, así como en la profundidad o la reducción del dolor. En cambio, fueron significativas las reducciones en la cantidad de fibrina y necrosis en el grupo de MDT (19).

## **5.5. Eventos adversos**

Los eventos adversos más comunes experimentados por los pacientes fueron el aumento del dolor percibido, el incremento en la percepción del olor en el lecho de la herida, así como aspectos psicológicos asociados, como ansiedad y rechazo hacia la terapia. Los autores insisten en que fueron estas las principales variables por las que se produce la poca adhesión al tratamiento (14,19,24,25).

### **5.5.1. Dolor**

El dolor relacionado con la terapia de desbridamiento larval se discutió ampliamente en múltiples estudios. Mumcuoglu et al. centraron su observación expresamente en el dolor percibido por los pacientes. En su investigación, 435 heridas fueron tratadas con MDT (180 mujeres y 255 hombres), de las cuales el 38% (n=165) informaron un aumento de dolor durante el tratamiento. Entre ellas, el 3,65% (n=5) solicitaron la interrupción del tratamiento debido a un aumento del dolor sin mejoría alguna. No obstante, el 78% (n=37) fue tratado adecuadamente con terapia analgésica concluyendo así los autores la necesidad de implementar un protocolo de manejo del dolor estandarizado y personalizado (24).

De igual manera, Mudge et al. evaluaron la experiencia del dolor de los sujetos en cada visita de tratamiento donde los pacientes experimentaron dolor o malestar relacionado con la úlcera con mayor frecuencia en el grupo de tratamiento larval. A tal efecto, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los distintos grupos de tratamiento, evidenciando así el aumento de la experiencia del dolor en la MDT (14).

Por otro lado, la misma variable fue estudiada en el análisis de Contreras – Ruiz et al. en el cual fueron comparados dos grupos de estudio donde el dolor percibido por los pacientes fue el mismo en ambos, manteniéndose alrededor de 6 en una escala visual analógica de 0 a 10 (19).

### **5.5.2. Olor**

Son también Contreras – Ruiz et al. quienes indagaron sobre el olor producido por las secreciones de las heridas tratadas con TLM. En su estudio, los autores reflejaron un aumento de la percepción en el olor de la herida en el grupo larval en comparación con el grupo control (19).

Los mismos resultados fueron observados por Mudge et al. quienes probaron un aumento del 27,4% (n= 12) de las úlceras notificadas con olor respecto a las úlceras sin olor 72,6% (n=33) suponiendo esto un liviano aumento del 11,4% (14).

Asimismo, en el estudio realizado por Mirabzadeh et al. los autores asociaron un aumento del dolor en la herida y mal olor durante el tratamiento debido al tejido necrótico infectado junto con las secreciones de los gusanos. Sin embargo, fue después de las primeras aplicaciones donde disminuyó el tejido desvitalizado y las moléculas aromáticas volátiles se disiparon (25).

### **5.6. Aceptabilidad y sensaciones experimentadas**

Otro de los aspectos relevantes a tener en cuenta fue el impacto psicológico de la MDT en los pacientes. Por ello, en su estudio cualitativo Pajarillo et al. realizaron entrevistas telefónicas semiestructuradas a profesionales de la salud que habían utilizado esta terapia. Las preguntas realizadas relacionaban las inquietudes asociadas con la disponibilidad y accesibilidad de la MDT en el entorno del participante; preocupaciones médicas relacionadas con su eficacia y preocupaciones sobre el estigma que rodea este tratamiento (26).

Los autores, afirman que la estigmatización social de las larvas medicinales puede ser un factor predisponente en las bajas tasas de adopción de la terapia. Fueron la mayoría de los profesionales de la salud entrevistados los que consideraron tener preocupaciones médicas sobre la terapia, como el sangrado excesivo o los niveles de dolor del paciente. Por otro lado, también fue percibido el rechazo hacia el tratamiento mediante las inquietudes relacionadas con las barreras financieras, los problemas de accesibilidad y el coste elevado de la terapia (26).

Así bien, Morozov y Sherman realizaron una encuesta entre pacientes con úlceras presentándoles seis fotografías de larvas y heridas crónicas. De entre la población de estudio, se reclutaron un total de 576 pacientes, el 72% (n=414) mujeres, y el 28% (n=162). Finalmente, el estudio sugirió que más del 50% de los pacientes con heridas crónicas sienten repulsión por la idea y la imagen de la terapia larval donde los resultados indicaron un aumento del rechazo hacia imágenes de MDT frente a un nivel moderado de aceptación hacia imágenes de úlceras sin larvas (Anexo 8) (27).

Por el contrario, McCaughan et al. consideraron también esta variable en su estudio cualitativo donde los hallazgos indicaron que la mayoría de los pacientes estarían dispuestos a probar las larvas sin preferencias marcadas. Asimismo, la voluntad de los pacientes de probar la terapia con larvas estaba fuertemente relacionada con su desesperación por cualquier mejora o cura depositando total confianza en el personal sanitario. Es por ello, por lo que los autores insisten en el desarrollo de una actitud positiva del profesional sanitario al proponer la terapia con larvas como opción de tratamiento fomentando la autonomía del paciente y respetando la toma de decisiones (28).

### **5.7. Evaluación costo-efectividad**

Por último, la eficiencia económica de la MDT fue estimada mediante el análisis de costos y efectividad del tratamiento a largo plazo. Así pues, son Wilasrusmee et al. quienes estimaron en su ensayo los costes promedio del tratamiento incluyendo atención de enfermería, admisión de pacientes, vendaje de heridas y material utilizado para la terapia. En consecuencia, observaron que el costo del manejo de MDT fue menor que el del grupo de control debido a un aumento del tejido de granulación y una reducción del área de la superficie de la herida obteniendo unas cifras de cicatrización significativamente mayores (22).

En su análisis, se determinó que el costo promedio de los tratamientos fue menor en el grupo MDT que en el grupo de control. Aproximadamente, las estimaciones resultaron en unas medianas de 292,82\$ (MDT) y de 490\$ (hidrogel), evidenciando así sus investigaciones (22).

En consecuencia, McCaughan et al. y Mudge et al. estimaron costos asociados en relación con el cuidado de úlceras activas en Reino Unido. En ambos estudios, los autores justificaron un desembolso de entre £ 14,74 – 18,37 millones suponiendo un elevado costo financiero para el SNS, así como un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes y cuidadores (14,28).

Sin embargo, Mirabzadeh et al. estudió la misma variable en áreas rurales y de recursos limitados del mundo, concluyendo que, la TLM proporcionó un alto nivel de cuidado de heridas con un coste mínimo material y/o personal reduciendo la necesidad de cambios de apósitos y la revisión de estos mejorando así el proceso de evolución y obteniendo unas tasas de curación más elevadas. (25).

Finalmente, son Moya – López et al. en su metaanálisis donde la relación costo-efectividad del tratamiento queda respaldada por todos los estudios. Los autores insisten en un aumento de la rentabilidad y, en consecuencia, un ligero aumento en la calidad de vida de los pacientes informando pues, que el costo de la terapia larval fue significativamente menor que el tratamiento convencional mediante hidrogel, logrando también una mayor actividad desbridante y reductora de la superficie de la herida (20).

## **6. LIMITACIONES**

Una vez realizada la revisión de la literatura, se obtuvieron fundamentos suficientes relacionados con el uso de MDT en heridas crónicas. A pesar de ello, es importante mencionar las limitaciones del presente estudio.

Una de las principales limitaciones observadas fue la búsqueda bibliográfica ya que tanto la disponibilidad y el acceso a los artículos, así como los criterios de inclusión y exclusión utilizados restringieron el número de estudios a incluir en la investigación. Es por ello por lo que a criterio del investigador se decidió ampliar el límite de búsqueda hasta los últimos 10 años. Sin embargo, los estudios incluidos en esta revisión intentan representar el mayor nivel de evidencia junto con un nivel de calidad adecuado.

Además, en algunos de los estudios, el número de participantes no alcanzaban las cifras necesarias para la extrapolación y generalización de los resultados. El tamaño de la muestra requiere una población de estudio elevada, con el fin de obtener conclusiones absolutamente representativas. Por ello, se requieren análisis clínicos y estadísticos adicionales a mayor escala con el fin de extraer el mayor nivel de evidencia y proporcionar un contexto rico de aprendizaje.

Finalmente, otra de las limitaciones observadas, fue el número incluido de estudios retrospectivos. De esta manera, aumentó de modo significativo la probabilidad de ocasionar sesgos de selección o confusión. Así pues, es necesario el desarrollo de ensayos controlados aleatorios con el fin de otorgar una mayor discusión científica ya que puede que los resultados no sean totalmente representativos.

## **7. CONCLUSIÓN**

En base a los estudios seleccionados hubo diferencias significativas en la terapia de desbridamiento larval con respecto a su efectividad en pacientes con úlceras por presión y heridas crónicas complejas de larga evolución. Además, fue posible determinar los efectos perjudiciales en la aplicación de larvas, así como la aceptabilidad y las sensaciones experimentadas tanto en pacientes como en profesionales sometidos al tratamiento. A su vez, también se vio reflejada la relación costo – efectividad de la terapia comparada con otros tipos de curación.

En respuesta al objetivo general de la revisión, podemos afirmar, según la evidencia científica publicada que la terapia larval es una técnica eficaz por implementar en los métodos de curación actuales. Sin embargo, son necesarios estudios a mayor escala con el fin de obtener un nivel de evidencia más elevado, así como estudiar detalladamente y en mayor profundidad su aplicación y sus posibles efectos adversos.

Por otra parte, en atención a los objetivos secundarios del estudio, la evidencia sugiere que la terapia con larvas de mosca es un tratamiento simple y eficaz. A través de las excretas y secreciones de las larvas, estas estimulan la formación de tejido de granulación junto con efectos antibacterianos que ayudan a reducir la carga bacteriana en el lecho de la herida. Además, la evidencia insiste en que la terapia larval es un tratamiento competente en la eliminación rápida y selectiva del tejido necrótico.

En segundo lugar, con referencia al tercer objetivo específico, la terapia larval es considerada un método seguro con un número limitado de efectos secundarios asociados. Sin embargo, la evidencia asocia la terapia con un aumento del nivel del dolor, olor y aspectos psicológicos asociados a cuenta de ser estudiado con mayor detalle.

En cuanto al grado de satisfacción de profesionales y pacientes beneficiados de la terapia, la repulsión y el rechazo son las principales sensaciones experimentadas siendo necesaria una previa educación sanitaria con el fin de informar a los pacientes sobre las ventajas y desventajas de la terapia. Así pues, los profesionales deben adoptar imprescindiblemente una actitud positiva de promoción de la salud al proponer esta terapia como opción de tratamiento.

Finalmente, en cuanto a la rentabilidad económica y a la relación coste – beneficio, la evidencia revela que la MDT podría establecerse como un tratamiento rentable. A pesar de sus controversias, la eficacia de la terapia larval disminuye las amputaciones, las intervenciones quirúrgicas, la estancia hospitalaria y el uso de antibióticos.

Se concluye que, según la revisión de la literatura realizada, se recomienda que la aplicación de larvas estériles de mosca en úlceras por presión y heridas crónicas complejas de larga evolución se aplique en los nuevos ámbitos de curación actuales. Esta terapia, a pesar de las discrepancias encontradas en esta revisión, así como la falta de estudios que evidencien científicamente su uso, es un método desbridante rápido y eficaz que se debe dar a conocer dentro del sector sanitario.

Para concluir, hay que señalar que, aunque la mayoría de estas conclusiones fueron convincentes en la literatura analizada, es necesaria una continuidad investigativa con el fin de aportar una representación más clara de la evidencia.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. Pancorbo-Hidalgo PL. Investigación sobre las heridas. Gerokomos [Internet]. 2016 [Consultado 26 Enero 2022]; 27(3):89–90. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-928X2016000300001](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2016000300001)
2. Felices J, Ibarra MI. Estrategia Terapéutica de las heridas crónicas: Uso racional del material de curas. Boletín Farmacoterapéutico de Castilla La Mancha [Internet]. 2018 [Consultado 26 Enero 2022]; 19(1):1–15. Disponible en: [https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/bft\\_1\\_2018.pdf](https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/bft_1_2018.pdf)
3. Francisco Jiménez-García J, Arboledas-Bellón J, Ruiz-Fernández C, Gutiérrez-García M, Lafuente-Robles N, Francisco Y, et al. La enfermera de práctica avanzada en la adecuación de los tratamientos de las heridas crónicas complejas. Enfermería Clínica [Internet]. 2019 [Consultado 26 Enero 2022]; 29(2):74–82. doi: 10.1016/j.enfcli.2019.02.001.
4. Rumbo-Prieto J. Variabilidad e incertidumbre en el abordaje de las úlceras y heridas crónicas: Situación actual. Enfermería Dermatológica [Internet]. 2015 [Consultado 5 Mayo 2022]; 9(25):7–10. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5423372>
5. Vela-Anaya G, Stegensek-Mejía EM, Leija-Hernández C. Características epidemiológicas y costos de la atención de las heridas en unidades médicas de la Secretaría de Salud. Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2018 [Consultado 26 Enero 2022]; 26(2):105–14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?idarticulo=80650>
6. Salazar Y. Tratamiento de las heridas. OFFARM [Internet]. 2006 [Consultado 2 Febrero 2022]; 25(8):54–60. Disponible en: [https://www.academia.edu/37196383/tratamiento\\_de\\_las\\_heridas](https://www.academia.edu/37196383/tratamiento_de_las_heridas)

7. Jiménez C. Curación avanzada de heridas. *Revista colombiana de cirugía* [Internet]. 2008 [Consultado 2 Febrero 2022]; 23(3):146–55. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355534481003>
8. Falanga V. Preparación del lecho de la herida: ciencia aplicada en la práctica. In: Suzie C, editor. En: Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas Preparación del lecho de la herida en la práctica. GNEAUPP [Internet]. 2004 [Consultado 2 Febrero 2022]; n°3: p. 2–5. Disponible en: [www.ewma.org](http://www.ewma.org)
9. Mosquera Fernández A, Giralt De Veciana E, González De La Torre H, Fruns JL, Perdomo Pérez E, Carrodegua MV. Aplicación del concepto “preparación del lecho de la herida” en el abordaje local de las lesiones crónicas. [Internet]. 2010 [Consultado 2 Febrero 2022]; 30(3):120–8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3822003>
10. Hernán Mengarelli R, Belatti A, Bilevich E, Gorosito S, Fernández P. La importancia del desbridamiento en heridas crónicas. *Flebología y linfología - Lecturas vasculares* [Internet]. 2013 [Consultado 7 Febrero 2022] ;8(20):1253–60. Disponible en: <https://www.aiach.org.ar/ckfinder/userfiles/files/DebridamientoEnHeridasLecVasc2013.pdf>
11. King C. Changing attitudes toward maggot debridement therapy in wound treatment: a review and discussion. *J Wound Care* [Internet]. 2020 Feb 1 [Consultado 2 Marzo 2022]; 29(Sup2c):S28–34. doi: 10.12968/jowc.2020.29.Sup2c.S28.
12. Ríos Yuil J, Mercadillo Pérez P, Yuil de Ríos E, Ríos Castro M. Terapia con larvas de mosca para heridas crónicas: Alternativa en una época de creciente resistencia a los antimicrobianos. *DermatologíaCMQ* [Internet]. 2013 [Consultado 6 Mayo 2022]; 11(2):134–41. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2013/dcm132l.pdf>
13. Serra N, Ballester L, Martínez E, Palomar F. Terapia larval aplicada a un caso de úlcera necrosada en la pierna. *Enfermería Dermatológica* [Internet]. 2016 [Consultado 6 Mayo 2022]; 10(29):43–6. doi: 10.1155/2014/592419.

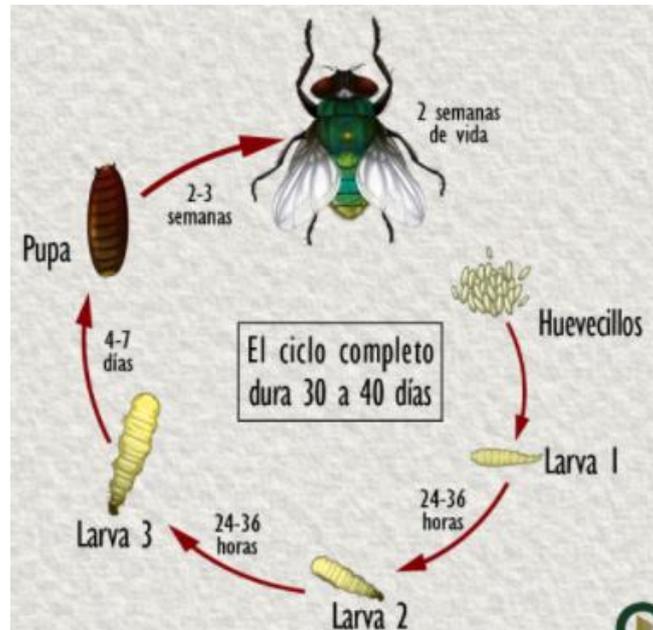
14. Mudge E, Price P, Neal W, Harding KG. A randomized controlled trial of larval therapy for the debridement of leg ulcers: Results of a multicenter, randomized, controlled, open, observer blind, parallel group study. *Wound Repair and Regeneration* [Internet]. 2014 [Consultado 8 Marzo 2022]; 22(1):43–51. doi: 10.1111/WRR.12127.
15. Opletalová K, Blaizot X, Mourgeon B, Chêne Y, Creveuil C, Combemale P, et al. Maggot therapy for wound debridement: A randomized multicenter trial. *Archives of Dermatology* [Internet]. 2012 Apr [Consultado 8 Marzo 2022]; 148(4):432–8. doi: 10.1001/archdermatol.2011.1895.
16. Sekido M, Gosho M; M, Takikawa M, Yanagibayashi S, Yamamoto ; N, Nishijima ; J. Preparación eficaz del lecho de la herida mediante la terapia de desbridamiento de gusanos para pacientes con isquemia crítica de extremidades. *Revista de cuidado de heridas* [Internet]. 2017 [Consultado 8 Marzo 2022]; 26(8):483–9. doi: 10.12968/jowc.2017.26.8.483.
17. Szczepanowski Z, Grabarek BO, Boroń D, Tukiendorf A, Kulik-Parobczy I, Miszczyk L. Microbiological effects in patients with leg ulcers and diabetic foot treated with *Lucilia sericata* larvae. *International Wound Journal* [Internet]. 2022 Jan 1 [Consultado 5 Marzo 2022]; 19(1):135–43. doi: 10.1111/IWJ.13605.
18. Malekian A, Esmaeli Djavid G, Akbarzadeh K, Soltandallal M, Rassi Y, Rafinejad J, et al. Efficacy of Maggot Therapy on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* in Diabetic Foot Ulcers: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* [Internet]. 2019 Jan 1 [Consultado 5 Marzo 2022]; 46(1):25–9. doi: 10.1097/WON.0000000000000496
19. Contreras-Ruiz J, Fuentes-Suárez A, Arroyo-Escalante S, Moncada-Barron D, Sosa-De-Martínez C, Maravilla-Franco E, et al. Estudio comparativo de la eficacia de la larvaterapia (LT) para desbridar y controlar la carga bacteriana en úlceras venosas comparado con desbridamiento quirúrgico y aplicación de un antimicrobiano tópico. *Gaceta Médica de México* [Internet]. 2016 [Consultado 8 Marzo 2022]; 152:78–87. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27792719/>

20. Moya-López J, Costela-Ruiz V, García-Recio E, Sherman RA, de Luna-Bertos E. Advantages of maggot debridement therapy for chronic wounds: A bibliographic review. Vol. 33, *Advances in Skin and Wound Care* [Internet]. Lippincott Williams and Wilkins; 2020 [Consultado 1 Marzo 2022]; p. 515–24. doi: 10.1097/01.ASW.0000695776.26946.68.
21. Szczepanowski Z, Tukiendorf A, Krasowski G. Further Data on Wound Healing Rates After Application of *Lucilia sericata*. *Int J Low Extrem Wounds* [Internet]. 2021 Mar 1 [Consultado 1 Marzo 2022]; 20(1):47–54. doi: 10.1177/1534734619876840.
22. Wilasrusmee C, Marjareonrungrung M, Eamkong S, Attia J, Poprom N, Jirasisrithum S, et al. Maggot therapy for chronic ulcer: A retrospective cohort and a meta-analysis. *Asian Journal of Surgery* [Internet]. 2014 [Consultado 1 Marzo 2022]; 37(3):138–47. doi: 10.1016/j.asjsur.2013.09.005.
23. Siavash M, Najjarnezhad A, Mohseni N, Karimy A, Mohammad Abtahi S. Efficacy of maggot debridement therapy on refractory atypical diabetic foot ulcers: An open-label study. *International Journal of Lower Extremity Wounds* [Internet]. 2021 [Consultado 8 Marzo 2022]; 20(4):315–20. doi: 10.1177/1534734620920403.
24. Mumcuoglu K, Davidson E, Avidan A, Galaad L. Pain related to maggot debridement therapy. *J Wound Care* [Internet]. 2012 [Consultado 4 Marzo 2022]; 21(8):400–5. doi: 10.12968/jowc.2012.21.8.400
25. Mirabzadeh A, Ladani M, Imani B, Sherman R, Rosen S. Maggot therapy for wound care in Iran: a case series of the first 28 patients. *J Wound Care* [Internet]. 2017 [Consultado 4 Marzo 2022]; 26(3):137–43. doi: 10.12968/JOWC.2017.26.3.137.
26. Pajarillo C, Sherman RA, Sheridan R, Kazis LE. Health professionals' perceptions of maggot debridement therapy. *J Wound Care* [Internet]. 2021 Sep 2 [Consultado 2 Marzo 2022]; 30(Sup9a):VIII–VIIXI. doi: 10.12968/jowc.2021.30.Sup9a.VII.
27. Morozov AM, Sherman RA. Survey of patients of the Tver region of Russia regarding maggots and maggot therapy. *International Wound Journal* [Internet]. 2019 [Consultado 1 Abril 2022]; 16(2):401–5. doi: 10.1111/iwj.13046.

28. Mccaughan D, Cullum N, Dumville J. Patients' perceptions and experiences of venous leg ulceration and their attitudes to larval therapy: An in-depth qualitative study. *Health Expectations* [Internet]. 2015 Aug 1 [Consultado 1 Abril 2022]; 18(4):527–41. doi: 10.1111/hex.12053.
29. Insectos cadavéricos: vida después de la muerte | Inicio [Internet]. [Consultado 19 Abril 2022]. Disponible en: <https://criterionoticias.wordpress.com/2019/10/29/insectos-cadavericos-vida-despues-de-la-muerte/>
30. Clínicas Multidisciplinares de Úlceras Crónicas - CMUC [Internet]. [Consultado 19 Abril 2022]. Disponible en: <https://www.centroulcerascronicas.com/>
31. Fichas de Lectura Crítica [Internet]. [Consultado 19 Abril 2022]. Disponible en: <http://www.lecturacritica.com/es/>

## 9. ANEXOS

### Anexo 1: Ciclo larval



Fuente: Laboratorio de entomología forense de la UNAM (29).

### Anexo 2: Apósito larval



Fuente: Clínicas Multidisciplinares de Úlceras Crónicas (30).

**Anexo 3: Ficha de la herramienta Lectura Crítica 3.0**

**9-Evaluación de la calidad del estudio**

Éste es un resumen de lo que has contestado hasta ahora

<b>Pregunta de investigación</b>				
¿El estudio se basa en una pregunta de investigación claramente definida?	SÍ	No	Parcialmente	Sin información
<b>Método</b>				
¿El método del estudio ha permitido minimizar los sesgos?	SÍ	No	Parcialmente	Sin información
<b>Resultados</b>				
¿Los resultados están correctamente sintetizados y descritos?	SÍ	No	Parcialmente	Sin información
<b>Conclusiones</b>				
¿Las conclusiones están justificadas?	SÍ	No	Parcialmente	Sin información
<b>Conflicto de interés</b>				
¿Está bien descrita la existencia o ausencia de conflicto de intereses? Si consta, especifica la fuente de financiación.	SÍ	No	Parcialmente	Sin información
<b>Validez externa</b>				
¿Los resultados del estudio son generalizables a la población y contexto que interesan?	SÍ	No	Parcialmente	Sin información

Teniendo en cuenta tus respuestas a las 6 áreas que aparecen en esta pantalla, valora la calidad de la evidencia aportada por el estudio que has analizado. A modo de orientación, considera las siguientes sugerencias.

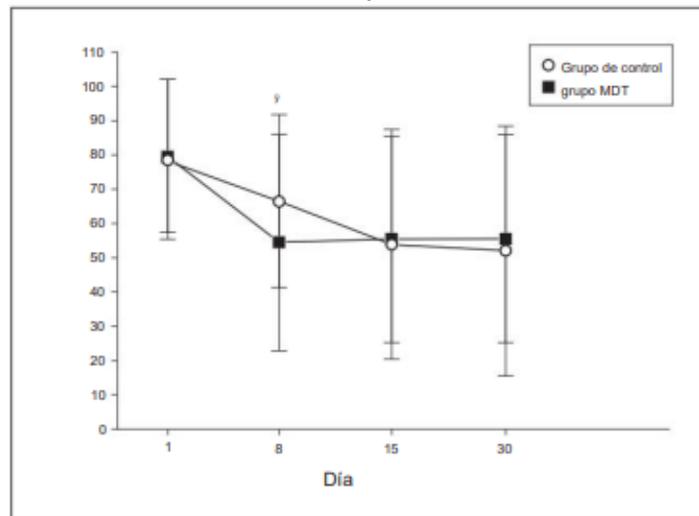
	Área de 'Método': SI	Área de 'Método': PARCIALMENTE	Área de 'Método': NO
Mayoría resto áreas: SI	Calidad Alta	Calidad Media	Calidad Baja
Mayoría resto áreas: PARCIALMENTE	Calidad Media	Calidad Media	Calidad Baja
Mayoría resto áreas: NO	Calidad Baja	Calidad Baja	Calidad Baja
No valorable: Has respondido 'Sin información' en el área de 'Método' o en la mayoría de las áreas por lo que no es posible valorar la calidad del estudio			

Evaluación de la calidad del estudio ⓘ

ALTA  MEDIA  BAJA  NO VALORABLE

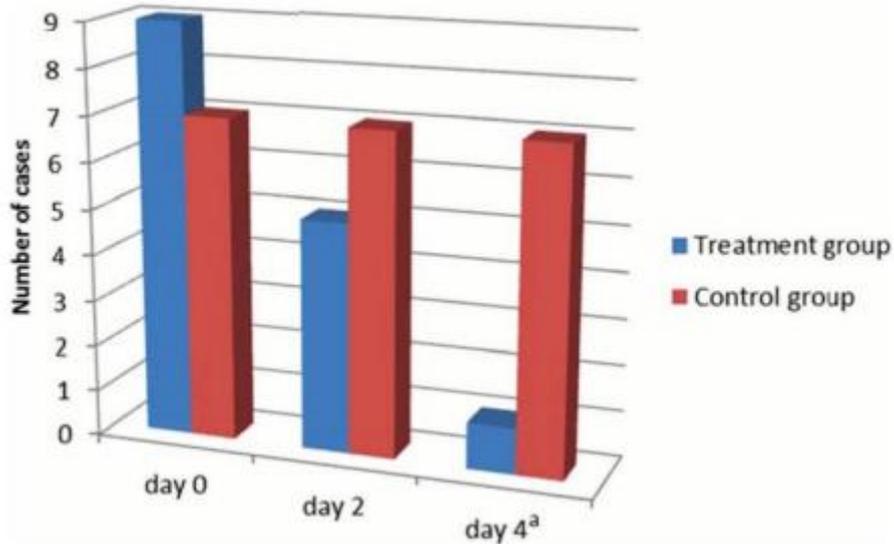
Fuente: Lectura Crítica 3.0 (31).

**Anexo 4: Porcentaje de esfacelo en las heridas en la MDT y grupos de control en los días 1, 8, 15 y 30**



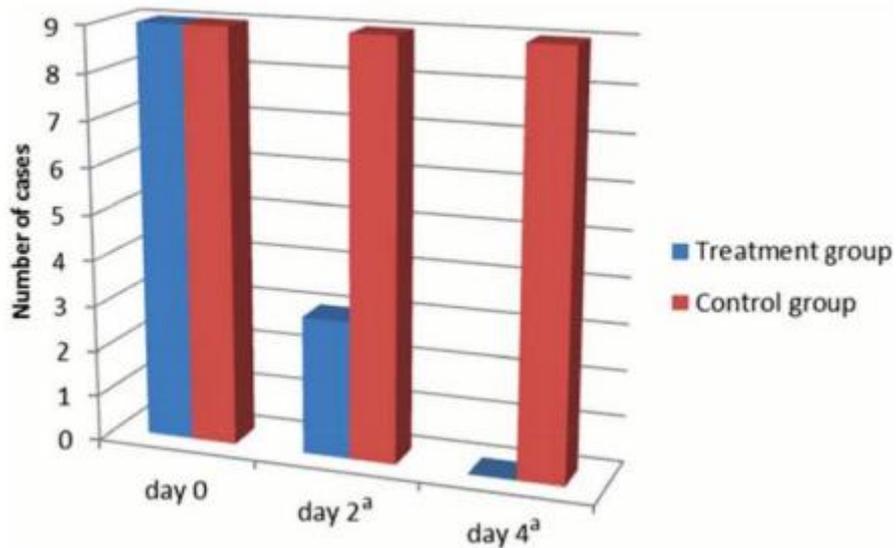
Fuente: Opletalová et al. Maggot therapy for wound debridement: A randomized multicenter trial (15).

**Anexo 5:** Eliminación de *Pseudomonas aeruginosa* en el grupo de tratamiento durante 96h en comparación con el grupo control



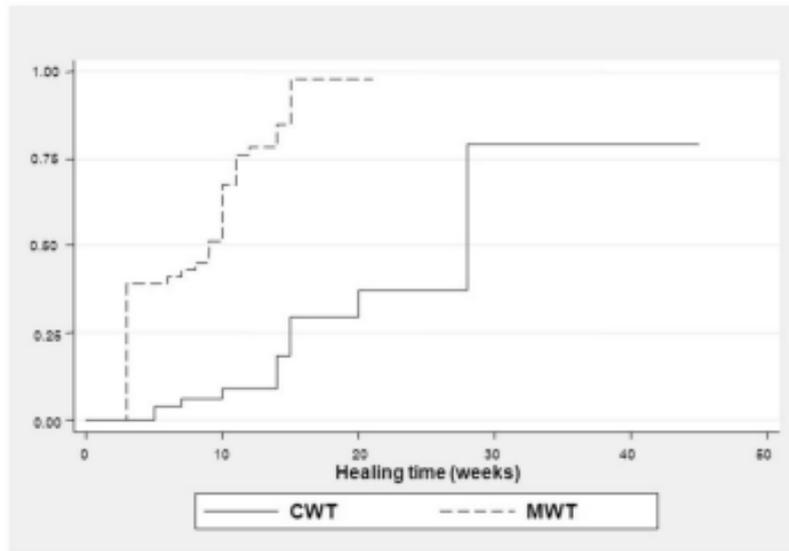
Fuente: Malekian et al. Efficacy of maggot therapy on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aureginosa* in diabetic foot ulcers (18).

**Anexo 6:** Eliminación de *Staphylococcus aureus* en el grupo de tratamiento durante 96h en comparación con el grupo control



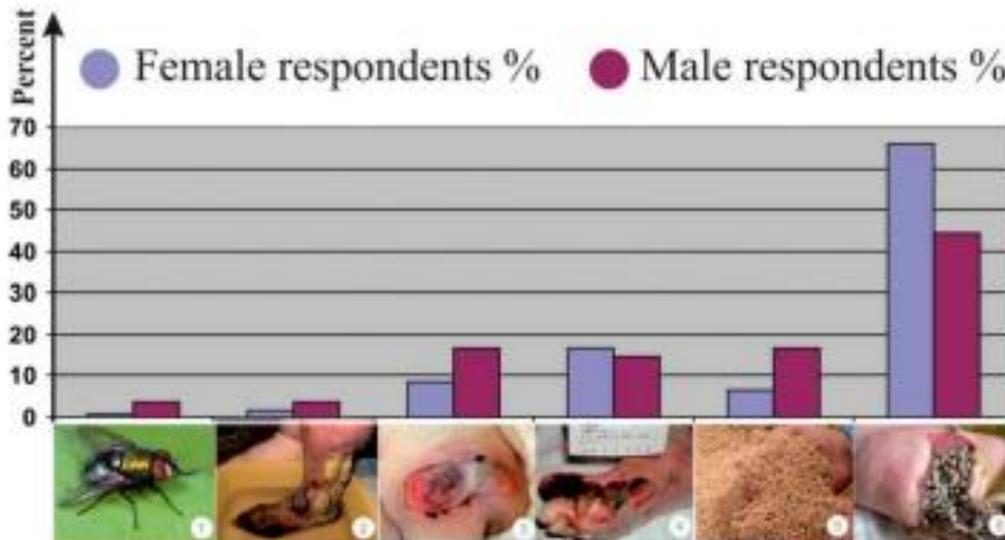
Fuente: Malekian et al. Efficacy of maggot therapy on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aureginosa* in diabetic foot ulcers (18).

**Anexo 7:** Estimaciones de curación entre MDT y grupo de control



Fuente: Wilasrusmee et al. *Maggot therapy for chronic ulcer: A retrospective cohort and a meta-analysis* (22).

**Anexo 8:** Frecuencia de valoraciones negativas entre hombres y mujeres encuestadas



Fuente: Morozov y Sherman. *Survey of patients of the Tver region of Russia regarding maggots and maggot therapy* (27).