

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

BIOCIRUGÍA: DESBRIDAMIENTO MEDIANTE TERAPIA LARVAL

Cristian Ventura Navarro

TUTOR/A:

Yaiza Prieto Chico



Grado en Enfermería

Facultad de Ciencias de la Salud: Sección Enfermería y Fisioterapia

Sede La Palma

Universidad de La Laguna

Junio 2022

RESUMEN

La llamada terapia larval o biocirugía es una técnica que consiste en la aplicación de larvas estériles (especies como por ejemplo: *Lucilia Sericata*) en focos infecciosos de heridas crónicas para su desinfección, eliminación de olor y desbridamiento, con el objetivo de poder restaurar el tejido afectado.

Los buenos resultados obtenidos en el proceso (eficacia y velocidad) han hecho de esta terapia una alternativa viable para la cura de diferentes tipos de heridas como; quemaduras, pie diabético, abscesos y distintos tipos de úlceras, ya sean venosas o crónicas. No obstante, debido a la controversia que genera el tema, hoy en día, es utilizado como terapia alternativa a los tratamientos convencionales en la mayoría de países, como España, en la que se ha aplicado en contadas ocasiones.

La presente revisión bibliográfica pretende analizar los actuales artículos para así conocer mejor una terapia de la que se desconoce mucho y que ha demostrado no solo ser eficaz, sino además tener apenas efectos secundarios durante el proceso de reparación tisular, consiguiendo incluso reducir el porcentaje de amputaciones en miembros, y en consecuencia, una mejor calidad de vida del paciente.

Al ser las enfermeras las máximas responsables en la cura de heridas, debemos dar a conocer este tipo de terapia dentro del sector sanitario de nuestro país y tenerlo en cuenta como un tratamiento más en la curación de heridas

Palabras clave: biocirugía, herida, larvas, tratamiento, desbridamiento, úlceras, enfermería, tejido, cura.

ABSTRACT

The so-called larval therapy or biosurgery is a technique that consists in the application of sterile larvae (species such as: *Lucilia Sericata*) in infectious foci of chronic wounds for disinfection, elimination of odor and debridement, with the aim of restoring the affected tissue.

The good results obtained in the process (efficacy and speed) have made this therapy a viable alternative for the healing of different types of wounds such as burns, diabetic foot, abscesses and different types of ulcers, whether venous or chronic. However, due to the controversy generated by the subject, nowadays, it is used as an alternative therapy to conventional treatments in most countries, such as Spain, where it has been applied in a few occasions.

The present bibliographic review aims to analyze the current articles in order to learn more about a therapy that is largely unknown and that has been shown not only to be effective, but also to have few side effects during the tissue repair process, even managing to reduce the percentage of amputations in limbs, and consequently, a better quality of life for the patient.

As nurses are the most responsible in wound healing, we must make this type of therapy known within the health sector of our country and take it into account as another treatment in wound healing.

Key words: biosurgery, wound, larvae, treatment, debridement, ulcers, nursing, tissue, healing.

ABREVIATURAS

MMPs: Metaloproteinasas de la matriz extracelular

ASE: Secreciones y excreciones alimentarias

MDT: Terapia de desbridamiento de gusanos

MMII: Miembros inferiores

ÍNDICE

1. MARCO TEÓRICO	1
1.1 <i>Antecedentes</i>	1
1.2 <i>Introducción</i>	2
2 TERAPIA LARVAL	4
2.1 <i>Lucilia Sericata</i>	4
2.2 <i>Método de utilización</i>	5
2.3 <i>Indicaciones y contraindicaciones de la terapia larval</i>	6
2.4 <i>Mecanismo de acción larval</i>	7
2.5 <i>Ventajas y desventajas sobre el uso de la terapia larval</i>	8
2.6 <i>Rentabilidad de la terapia larval</i>	9
3 CASO CLÍNICO	9
3.1 <i>Antecedentes</i>	9
3.2 <i>Evolución y cuidados</i>	10
3.3 <i>Conclusiones</i>	12
4 OBJETIVOS	13
4.1 <i>Objetivo general</i>	13
4.2 <i>Objetivos específicos</i>	13
5 METODOLOGÍA	13
5.1 <i>Diseño</i>	13
5.2 <i>Estrategias de búsqueda bibliográfica</i>	14
5.3 <i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	15
5.4 <i>Resultados</i>	15
6 JUSTIFICACIÓN	21
7 CRONOGRAMA	21
8 CONCLUSIÓN	22
9 BIBLIOGRAFIA	23
10 ANEXOS	27

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

La utilización exacta de esta técnica es incierta, no obstante su origen data de épocas inmemoriales, ya que su utilidad era conocida por diferentes poblaciones en distintas situaciones geográficas, como tribus mayas en Centroamérica, tribus Ngemba de Nuevo Gales en Australia, entre otros... Donde aplicaban larvas de alguna especie de mosca en heridas gangrenadas, sanando la herida al cabo de días, y retirando las larvas una vez curaba. Asimismo, en la Biblia también se relatan sus aplicaciones “*Tengo la piel agusanada y ennegrecida. La carne se me revienta y brota el pus*” (Job 7:5) y en el Hortus sanitatus, manual médico publicado en Maguncia, Alemania, en 1491.⁽¹⁾

En 1557, un médico personal de Carlos IX y Enrique II, Ambroise Paré, mostró los beneficios en heridas de soldados en los que eran aplicados gusanos. En diversos eventos históricos como las guerras napoleónicas y la Guerra Civil estadounidense, los soldados llegaban al hospital después de perdurar durante varios días en el campo de batalla, mostrando heridas llenas de gusanos, donde sorprendentemente las zonas contiguas a la herida mostraban regeneración del 75-80 % y tejido de granulación. ⁽¹⁾

En cambio, el verdadero pionero de esta terapia fue el cirujano ortopédico William Baer, que realizó y documentó diferentes casos clínicos durante la primera guerra mundial, entre ellos; 4 niños con osteomielitis y más de 70 pacientes con úlceras crónicas en miembros inferiores (MMII) ⁽²⁾ de los cuales la gran mayoría presentó una gran mejoría, a excepción de unos pocos casos en los que los pacientes contrajeron el tétanos, ya que las larvas no eran estériles, hecho que motivó a los años siguientes a desarrollar un método para producir larvas estériles. ^(1,2)

Sobre los años 40, la aparición de la penicilina y de las sulfamidas, así como técnicas quirúrgicas novedosas, hicieron pasar a un segundo plano la terapia larval, y no fue hasta los años 80 cuando fue retomado por el doctor Ronald Sherman, quien las aplicó en pacientes con úlceras crónicas. ^(1,3,4,5)

Durante los últimos años se ha popularizado más esta técnica, de tal manera que muchas compañías en diversos países cultivan y comercializan larvas de **Lucilia sericata**, en condiciones estériles. No siendo el caso de España, que desafortunadamente no comercializa este tratamiento, por lo que su investigación e información es muy escasa. ⁽¹⁾

1.2 Introducción

Una herida es una lesión que rompe piel u otros tejidos del cuerpo, pudiendo ser: los músculos, diferentes tipos de órganos, un tejido subcutáneo...etc. Hay diversos tipos de heridas (agudas, crónicas, internas, externas) y cada una de ellas requiere un tratamiento diferente. Dentro de las externas, aquellas que requieren un mayor tiempo de cicatrización y complejidad son llamadas heridas crónicas, en estas heridas el proceso de cicatrización es mucho más tedioso, donde su completa remisión puede durar meses o incluso años, muchas veces conduciendo a cuadros graves o mortales.⁽⁶⁾

Toda esta dificultad de cicatrización puede deberse a su extensión, irrigación sanguínea insuficiente en el área, infección de agentes patógenos...etc. Alternando a su vez los niveles de bioquímica con una elevación de las citoquinas pro inflamatorias y de los niveles de metaloproteinasas de la matriz extracelular (MMPs), junto con una reducción de los factores de crecimiento ^(6,7)

Por regla general, en este tipo de heridas crónicas existe tejido desvitalizado o necrótico, que contienen células muertas y detritus celulares, a consecuencia de la destrucción de los tejidos, el cual representa una barrera mecánica que dificulta una correcta cicatrización. ⁽⁶⁾

- El proceso de cicatrización comprende de 5 fases: ⁽⁸⁾
- Hemostasia
Justo después de la lesión, en el área afectada, los vasos se contraen para reducir la hemorragia, es entonces cuando las plaquetas se unen unas a otras para formar un tapón, deteniendo el sangrado, y posteriormente produciendo fibrina, una proteína necesaria para la coagulación sanguínea.

- Inflamación

Para el correcto proceso de cicatrización la zona debe presentar una ligera inflamación (siempre y cuando depende del tipo de herida), hecho que para nada significa infección, ya que está motivado por dos acontecimientos en el proceso curativo.

Esto se debe en primer lugar a los leucocitos que con ayuda de sus células, neutrófilos y macrófagos, comienzan a limpiar la zona de desechos, tejidos muertos y agentes patógenos. Y en segundo lugar, a las plaquetas que liberan mediadores, como factores de crecimiento, para completar el proceso de curación.

- Formación de tejido de granulación (reparación de la dermis).

Los fibroblastos, células que contribuyen a la formación de tejido conectivo, se dirigen hacia el tejido lesionado, produciendo una vez allí el colágeno (proteína que ayuda a mantener el marco estructural de los tejidos). Se forma tejido conectivo fresco que va rellenando la lesión y recibe el nombre de tejido de granulación, formándose así nuevos vasos sanguíneos, que se denominan angiogénesis.

- Epitelización (formación de una nueva epidermis).

Para poder restaurar la función barrera de la piel, es necesario que los queratinocitos (células principales de la epidermis) se dirijan desde los bordes de la herida y los folículos pilosos para cicatrizar la herida

- Remodelado del tejido cicatricial.

Según el tipo de lesión ocurrida tendrá un tipo de cicatriz u otra, siendo en algunos casos insuficiente o excesiva y pudiendo requerir años para el proceso de remodelación, acelerando este proceso con la presión y aumento de la temperatura. ⁽⁸⁾

2 TERAPIA LARVAL

Existen numerosos tipos de desbridamientos; ya sean quirúrgicos, mecánicos, enzimáticos... etc. Uno de los más llamativos es el desbridamiento larval, una técnica que data de mucho tiempo y que consiste en la aplicación de larvas de una mosca como la especie de **Lucilia Sericata** sobre el lecho de la herida con la finalidad de que las larvas se alimenten del tejido necrótico sin afectar al tejido sano, además disminuyen la carga microbiana y promueve la angiogénesis, siendo un desbridamiento rápido y sencillo ⁽⁹⁾

2.1 Lucilia Sericata

No todas las especies de moscas son adecuadas para realizar la terapia larval, normalmente la especie más utilizada son las de la familia Calliphoridae (moscas domesticas), y principalmente la especie *Lucilia sericata* (**Anexo 3**). Esto se debe tanto a los buenos resultados obtenidos en la clínica como a la buena distribución geográfica.

Con un aspecto verde metálico, esta especie tiene un hábito alimenticio necrófago y para la realización adecuada de esta terapia es necesario que la obtención de huevos y larvas sea mediante medios estériles, a través de laboratorios que se hagan cargo de su producción comercial. ^(9,17)

Los huevos eclosionan después de entre 12-24 horas, miden aproximadamente 1-2 milímetros de largo y es, en ese momento, cuando se encuentran listos para su uso clínico. Durante los próximos 10 -15 días esas larvas sufren tres etapas de crecimiento hasta alcanzar una longitud máxima de aproximadamente 1 centímetro, donde se convierten en pupa (dejan de absorber nutrientes, y por lo tanto son retiradas), siendo esta la fase previa a la cual se convierten en moscas adultas, en un periodo de 2 a 4 semanas. ^(1,9)

2.2 Método de utilización

Actualmente existen 2 tipos de técnicas para la **aplicación** de larvas en heridas:

a) Aplicación directa de larvas:

Para llevar a cabo esta técnica primero hay que lavar el lecho de la herida, proteger la zona circundante de la misma y aplicar las larvas, que son recibidas en un envase estéril (**Tabla 1**).

Hay que tener especial cuidado una vez colocadas en la herida, ya que se colocará sobre ellas una malla de nailon y una venda, no aplicando demasiada presión para evitar su muerte.

Gracias a los avances desde que comenzó a usarse esta terapia se han desarrollado mejores adhesivos y tejidos sintéticos, existiendo apósitos de una sola pieza que ahorran tiempo en la cura (**Anexo 1**)^(10,11)

b) Apósitos de larvas:

Al igual que la técnica anterior, primero se debe proceder al lavado de la herida y a la protección de sus respectivos bordes, una vez realizado se coloca el apósito larval sobre el lecho, que resulta ser una bolsa de nailon y polímero con larvas encapsuladas en su interior (**Tabla 1**).

Esta técnica evita que las larvas puedan escapar, como consiguiente disminuyendo la ansiedad del paciente, y hace que sea más sencilla la técnica, al cambiar únicamente el apósito. (**Anexo 2**)

Un inconveniente característico de este proceso es que la desbridación es menos efectiva, ya que las larvas no se aplican directamente en el tejido necrótico.^(10,11)

Tabla 1: Comparativa de los tipos de tratamiento de desbridación larval ^(10,11,15)

	Larvas libres	Apósito larval
Efectividad en el tejido necrótico	+++	++
Tiempo de tratamiento	24 - 48 h	48 - 72 h
Sensación de técnica higiénica	++	+++
Riesgo de escape de las larvas	Si	No
Cálculo de larvas por técnica	Si	No

Fuente: Elaboración propia.

Una vez finalizado el tiempo de cada tipo de tratamiento, las larvas son retiradas y tratadas como cualquier otro tipo de residuo sanitario, o bien, incineradas con el fin de evitar la contaminación. ⁽¹⁾

2.3 Indicaciones y contraindicaciones de la terapia larval

Como cualquier otro tipo de tratamiento, la terapia larval tiene sus indicaciones y contraindicaciones, un aspecto a tener en cuenta antes de su aplicación^(12,13):

Indicaciones^(12,13)

- Úlceras de pie diabéticos
- Úlceras venosas
- Úlceras arteriales / isquémicas
- Úlceras por presión
- Heridas postraumáticas
- Fascitis necrotizante
- Pioderma gangrenoso
- Osteomielitis
- Infecciones quirúrgicas
- Úlceras de origen neoplásico
- Quemaduras

Contraindicaciones^(12,13)

- Heridas secas
- Heridas abiertas comunicadas a cavidades corporales
- Heridas próximas a vasos sanguíneos de gran calibre

2.4 Mecanismos de acción larval

Además de realizar un correcto desbridamiento en diferentes tipos de heridas, siendo este su objetivo principal, la terapia larval no se limita solo a desbridar, también aporta propiedades muy beneficiosas para las heridas, como pueden ser: la eliminación de una infección y la estimulación del crecimiento cutáneo⁽¹⁴⁾

- Desbridamiento

El desbridamiento es el método principal por el que se aplican larvas en una herida, este se caracteriza por ser a su vez la acción más estudiada, además de la que mejores resultados aporta.

Cada gusano es apto para eliminar hasta 25 mg de material necrótico en solo 24 horas desde su aplicación. Sus mandíbulas están formadas por una especie de ganchos en la boca (**Anexo 3**), que les permite arrastrarse por el lecho de la herida buscando comida, ya que el gusano no utiliza dichos ganchos para morder trozos de tejido, sino que secreta y excreta enzimas digestivas (ASE), licuando el tejido necrótico para que posteriormente puedan absorberlo con mayor facilidad mientras se desplazan sobre la herida mediante la secreción. ⁽¹⁴⁾

- Desinfección

Al ser el hábitat natural de las larvas de Lucilia Sericata la materia orgánica en descomposición, como basura, excrementos o incluso un cadáver, supone una ventaja frente a las infecciones, manteniéndose bien protegida de estas.

En un principio se creía que la ingestión era el método principal para reducir la carga microbiana, y aunque afectivamente gran parte se produce en el tracto digestivo, otra gran parte tiene lugar fuera del cuerpo mediante las ASE, responsables de la gran parte de la actividad microbiana y de la elevación del pH. Además se encuentran moléculas que degradan biopelículas microbianas, que no atacan directamente a los microbios. ⁽¹⁴⁾

- **Estimulación del crecimiento**

Esta terapia consigue obtener una serie de ventajas que generan un gran beneficio para la curación de la herida, ya que, consiguen una buena estimulación del nuevo tejido sano. Actualmente, se siguen estudiando y descubriendo nuevas moléculas y se realizan diferentes ensayos para comprender mejor el proceso de curación.

Esto se consigue en parte gracias a la actuación de las serinas proteasas que crean un efecto positivo mediante las ASE larvales en la fibronectina, estimulando la proliferación de fibroblastos, lo que permite la formación del tejido de granulación. ⁽¹⁴⁾

También se han descubierto varios compuestos pro-angiogénicos en las ASE larvales, demostrando que mejoran la proliferación de células endoteliales que tiene lugar en la angiogénesis, restaurando la perfusión tisular nutriendo el tejido nuevo y aportando oxígeno. Durante este proceso de angiogénesis las células crean nuevas ramificaciones de los vasos que ya existen. ^(15,16)

2.5 **Ventajas y desventajas sobre el uso de la terapia larval**

Existen diversas fuentes en las que las ventajas del uso de este tipo de terapia prevalece sobre las desventajas, ya que, han sido más los pacientes que han terminado su tratamiento conformes con sus cuidados que aquellos que no.

Ventajas:

- Menor tiempo de acción completa
- Mayor eficacia en la cicatrización
- Reducción mayor del tejido necrótico
- Menor coste que otro tipo de terapias convencionales
- Mejora el impacto psicológico una vez avanzado el tratamiento

Desventajas:

- Impacto psicológico
- Dolor subjetivo
- Comercialización y transporte complejo ⁽¹⁹⁾

En cambio, existe un número reducido de desventajas, siendo el principal de ellas el factor psicológico, ya que, a la hora de aplicar la terapia de desbridamiento de gusanos (MDT) algunos pacientes refieren sentir repulsión, dudas y prejuicios antes de empezar la terapia, pero una vez iniciada, estos afirman que no fue tan desagradable como creían, sino que además la recomendarían. ⁽¹⁹⁾

Por otro lado, algunos pacientes refieren sentir un ligero aumento en el dolor con MDT en comparación con las terapias de desbridamiento convencional (hidrogel), aun así, el porcentaje general sobre las quejas fue bastante bajo. ⁽¹⁹⁾

2.6 Rentabilidad de la terapia larval

Un estudio ha confirmado la rentabilidad de la MDT, comparándola con la terapia de control convencional (Hidrogel), en la cual se midieron los costes de personal y material del tratamiento en úlceras.

Los resultados expuestos sobre 12 pacientes con úlceras venosas revelaron un desbridamiento muy eficaz en la aplicación de larvas en 6/6 pacientes, en cambio los pacientes con el grupo de hidrogel mostraron eficacia en 4/6 pacientes, requiriendo aun algún apósito extra. El coste medio para la terapia larval fue de 78,64 libras (92,38 €) frente a las 136,23 libras (160,02 €) del tratamiento con hidrogel. Confirmando así tanto la eficacia como la rentabilidad económica de la terapia larval en úlceras ⁽¹⁷⁾

3 CASO CLÍNICO

Este caso clínico pertenece a un artículo denominado “*Terapia larval aplicada a un caso clínico de úlcera necrosada en una pierna*”, en él se explican tanto los antecedentes del paciente como la evolución de la cura y sus cuidados. ⁽¹⁸⁾

3.1 Antecedentes

“Paciente de 76 años de edad con antecedentes de hipertensión arterial de varios años de evolución y sin tratamiento durante los seis primeros años.

Presenta dolor según escala de dolor EVA= 9. La lesión se encuentra en cara anterior de la pierna y presenta abundante tejido esfacelado y probable biofilm. Se realiza desbridamiento quirúrgico, pero sin resultados satisfactorios. Se decide iniciar tratamiento larval” (**Imagen 1**).

Imagen 1: Úlcera antes de la aplicación de la terapia larval.



Fuente: Artículo, L. Ballester- 'LARVAL THERAPY APPLIED TO A CLINICAL CASE OF NECROTIC LEG ULCER" 2016.

3.2 Evolución y cuidados

“Se realizan cambios de apósitos y bolsa con larvas, cada 48 horas durante la primera semana y cada 72 horas, la segunda semana” (**Imágenes 2 y 3**).

“Después de dos semanas de tratamiento, se observa disminución de los niveles de exudado, así como de tejido esfacelado y desvitalizado, disminuyendo también el dolor (2 puntos en la escala EVA); además, aparece tejido de granulación” (**Imagen 4**).

Imagen 2: Colocación de apósitos de larvas en la úlcera.



Fuente: Artículo, L. Ballester- 'LARVAL THERAPY APPLIED TO A CLINICAL CASE OF NECROTIC LEG ULCER' 2016.

Imagen 3: Colocación de apósitos de larvas en la úlcera.



Fuente: Artículo, L. Ballester- 'LARVAL THERAPY APPLIED TO A CLINICAL CASE OF NECROTIC LEG ULCER' 2016.

Imagen 4: Aspecto de la úlcera tras la terapia larval o biocirugía.



Fuente: Artículo, L. Ballester- "LARVAL THERAPY APPLIED TO A CLINICAL CASE OF NECROTIC LEG ULCER" 2016.

“Una vez la lesión, ha sido liberada de tejido desvitalizado, se continua tratamiento con apósitos de cura en ambiente húmedo: limpieza de la lesión con solución salina, pasta de óxido de zinc peri lesional y aplicación de ácido hialurónico directamente en la lesión; se incorpora un apósito de hidrocoloide en malla y como apósito secundario, uno de espuma hidropolimérica. Si la lesión es en extremidad inferior y no está contraindicada, se utilizaría también, la terapia compresiva multicapa, realizándole los cambios de cura, cada 5 días.”

3.3 Conclusiones

“Hemos observado que la terapia larval tiene una función desbridante muy enérgica y rápida, pero que se puede ver asociada a un cierto grado de dolor que manifiesta el paciente, especialmente durante los primeros días; de ahí que se hace necesario una pauta analgésica, según tolerancia.”

“Debido a las propiedades antimicrobianas que se asocian al ácido gástrico de las larvas, ha sido posible obtener estimulación del tejido de granulación, a las 2 semanas de tratamiento.”

“Según nuestra experiencia, y en base a los resultados del caso clínico presentado, concluimos que la terapia larval es una terapia eficaz, segura, simple y no costosa, para el tratamiento de úlceras y heridas necróticas húmedas”

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- El objetivo principal para la realización de este trabajo es identificar y conocer los efectos que se atribuyen a la terapia larval sobre el lecho de una úlcera para comprobar su capacidad de desbridamiento, desinfección y evolución de cicatrización.

4.2 Objetivos específicos

- Estudiar los diferentes casos para los que estén indicados esta terapia
- Valorar la aplicación de la terapia larval desde un punto económico
- Observar la evolución de un caso clínico mediante este tratamiento

5 METODOLOGÍA

5.1 Diseño

Para la realización de esta revisión bibliográfica se llevó a cabo un estudio de la actual evidencia científica para poder localizar y recuperar información de relevancia sobre el tema planteado.

Para llevar a cabo este trabajo se ha pasado por una serie de etapas: primero, definir criterios para seleccionar artículos, buscar los artículos más relevantes, examinar los textos, evaluación metódica de la calidad de los estudios y finalmente analizar y sintetizar datos. Todo ello de artículos publicados entre un periodo comprendido entre 2000 y 2020.

Se consultan diversas bases de datos a través de los buscadores Google académico y Punto Q, siguiendo los criterios de inclusión que aparecen reflejados (**Tabla 2**).

- **Google Académico:** Este buscador localiza diferentes documentos que poseen un carácter académico como pueden ser: artículos, libros y tesis entre otros.

Su información procede de diferentes universidades y organizaciones académicas. ²⁰

- **Punto Q:** Esta herramienta de búsqueda pertenece a la Universidad de La Laguna, a través de ella todo el personal universitario, tanto alumnos como profesorado, pueden acceder a diferentes bases de datos que contienen información sobre artículos, revistas y libros. ²¹

Una vez realizada la búsqueda de información en los diferentes buscadores se pueden contabilizar 79 artículos, de los cuales solo un total de 19 de ellos cumplen con los criterios establecidos.

Dentro de los recursos utilizados encontramos diferentes fuentes de información, como son:

- MEDLINE / PUBMED
- SCIELO
- SCIEDIRECT- REVISTAS ELECTRÓNICAS ELSEVIER
- DIALNET
- SCOPUS

5.2 Estrategias de búsqueda bibliográfica

Como estrategia de búsqueda principal, se utilizó los operadores AND, OR y NOT, aplicados de la siguiente manera: Desbridamiento OR Heridas crónicas AND Terapia larval OR Lucilia Sericata OR Larvoterapia OR Larva*. En castellano, catalán e inglés.

Para poder realizar una búsqueda más precisa y exhaustiva, en conjuntos con los operadores booleanos, seleccionamos las palabras clave, que fueron: "wound" (herida), "therapy larval" (terapia larval), "debridement" (desbridamiento), "biosurgery" (biocirugía), "Lucilia Sericata", entre otras. Observamos que una gran parte de artículos utilizan la palabra "maggot" o "myiasis" por lo que incluimos este tipo de artículos. A parte, incluimos criterios de inclusión y exclusión. **(Tabla 2)**

5.3 Criterios de inclusión y exclusión

Para seleccionar las diferentes alternativas entre los resultados obtenidos de las bases de datos se decide unos criterios bastante amplios para acaparar una buena cantidad de fuentes. No obstante, al ser un tema en el que actualmente se sigue investigando y del cual aún hay muchas incógnitas se limitó la búsqueda en antigüedad.

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Accesibilidad del artículo: gratuita	Todo aquello que no cumpla los criterios de inclusión
Relacionados con la terapia larval	Otro tipo de especie de larva
Artículos en idioma: español, inglés, polaco y noruego.	Artículos en otros idiomas
Artículos que aporten evidencia científica	Tratamiento realizado en animales

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Resultados

En esta revisión bibliográfica reflejaremos mediante 2 puntos tanto las fuentes de información como los artículos que aportan la evidencia en este trabajo.

- a) Fuentes de información

- b) Resumen de cada artículo mediante la indicación del título, autor y tipo de estudio

A través de estos 2 puntos se justificará la relación de ellos con este trabajo de revisión bibliográfica

A) FUENTES DE INFORMACIÓN

a) MEDLINE / PUBMED

- Baer WS. The classic: The treatment of chronic osteomyelitis with the maggot
 - History of antibiotics and sulphonamides discoveries.
 - Scottish researcher who discovered penicillin.
 - Tidsskr Nor Laegeforen
 - RCT of larval therapy for leg ulcer debridement
 - Maggot debridement therapy: a systematic review
 - Topical wound management according to the T.I.M.E. principle
 - Mechanisms of maggot-induced wound healing: what do we know, and where do we go from here
 - Maggot therapy takes us back to the future of wound care: new and improved maggot therapy for the 21st century
 - Maximising the secondary beneficial effects of larval debridement therapy
 - The cost effectiveness of larval therapy in venous ulcers.
 - Advantages of maggot debridement therapy for chronic wounds: A bibliographic review.
-

a) SCIELO

- Biocirugía: Utilización de larvas de insectos necrófagos en la curación de heridas
 - Heridas crónicas atendidas en un servicio de urgencias
-

a) ELSEVIER

- Terapia larvaria en la curación de heridas
 - Las heridas y su cicatrización
-

a) DIALNET

- Larval therapy applied to a clinical case of necrotic leg ulcer
-

a) SCOPUS

- Aplicación del concepto “preparación del lecho de la herida” en el abordaje local de las lesiones crónicas
 - This guidance for the use of Larval Debridement Therapy has been written in collaboration with the All Wales Tissue Viability Nurse Forum and BioMonde®.
-

B) RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS

ARTÍCULO	AUTOR/ES	TIPO DE ESTUDIO	COMENTARIOS
<i>The classic: The treatment of chronic osteomyelitis with the maggot</i>	William S, Baer. 2011	Artículo	Tratamiento de la osteomielitis crónica con el gusano (larva de la mosca)
<i>History of antibiotics and sulphonamides discoveries</i>	Jesman, C, Mludzik, A y Cybulska, M. 2011	Artículo	Investigación y producción industrial de la penicilina y sulfonamidas. Descubrimiento de una especie de moho
<i>Tidsskr Nor Laegeforen</i>	Falch BM, de Weerd L, Sundsfjord A, 2009	Artículo	Capacidad que poseen los gusanos para prevenir infecciones y promover la curación de heridas
<i>RCT of larval therapy for leg ulcer debridement</i>	Mudge E, Price P, Walkley N, Harding KG. 2014	Ensayo	Comparación de la eficacia de la terapia larval a la de una técnica convencional de desbridamiento
<i>Maggot debridement therapy: a systematic review</i>	Shi E, Shofler D. 2014	Artículo	Revisión general de la evidencia de investigación sobre la terapia de desbridamiento larval como guía para los profesionales
<i>Topical wound management according to the T.I.M.E. principle</i>	Klein S, Shremel S, Dolderer J, Gehmert S, Niederbichler A, Landthaler M. 2013	Artículo	Estrategia sistemática para la preparación del lecho de la herida mediante el manejo tópico de esta

ARTÍCULO	AUTOR/ES	TIPO DE ESTUDIO	COMENTARIOS
<i>Maggot therapy takes us back to the future of wound care: new and improved maggot therapy for the 21st century</i>	Sherman RA. 2009	Artículo	Optimización del estudio y la aplicación de la terapia larval en el cuidado de las heridas mediante diferentes avances y tecnologías
<i>Maximising the secondary beneficial effects of larval debridement therapy</i>	Pritchard DI, Nigam Y. 2013	Revisión	Reevaluación de los protocolos de aplicación larvaria con el fin de obtener diferentes efectos clínicos beneficiosos
<i>The cost effectiveness of larval therapy in venous ulcers</i>	Wayman J, Nirojogi V, Walker A, Sowinski A, Walker MA. 2000	Ensayo	Eficiencia clínica de la aplicación de la terapia larval y rentabilidad económica en la sanidad
<i>Advantages of maggot debridement therapy for chronic wounds: A bibliographic review</i>	Moya - López J, Costela – Ruiz V, García - Recio, E, Sherman RA, De Luna – Bertos, E. 2020	Revisión	Ventajas de la terapia de desbridamiento con larvas mediante la revisión de las propiedades larvales

ARTÍCULO	AUTOR/ES	TIPO DE ESTUDIO	COMENTARIOS
<i>Biocirugía: Utilización de larvas de insectos necrófagos en la curación de heridas</i>	Sanchez, M. C, Chuarie, L. Narváez, R y Segura, N. A. 2004	Artículo	Historia de la terapia larval, sus antecedentes, su origen y sus beneficios
<i>Heridas crónicas atendidas en un servicio de urgencias</i>	Lorenzo Hernández MP, Hernández Cano RM, Soria Suárez RI. 2014	Artículo	Abordaje de las heridas crónicas en el Servicio de Urgencias
<i>Terapia larvaria en la curación de heridas</i>	Patarroyo Ma. 2015	Artículo	Beneficios de la terapia larval y excreciones de dichas larvas como mecanismo de acción frente a la herida
<i>Las heridas y su cicatrización</i>	Arenas J. 2003	Artículo	Proceso general de la curación de heridas, su tipología y su cicatrización
Larval therapy applied to a clinical case of necrotic leg ulcer	L, Ballester. 2016	Artículo	Caso clínico con evidencia científica del proceso de la curación de una úlcera mediante terapia larval
<i>Aplicación del concepto "preparación del lecho de la herida"</i>	Mosquera Fernández A, Giralt De Veciana, E, González de la Torre	Artículo	Concepto TIME, preparación del lecho de la herida
<i>This guidance for the use of Larval Debridement Therapy</i>	All Wales. 2005	Artículo	Guía para controlar el manejo de desbridamiento de forma segura y efectiva

6 JUSTIFICACIÓN

Durante el transcurso de estos 4 años, ha sido comprobado que a pesar de los nuevos avances tanto en técnicas, apósitos, o diversos productos para las diferentes curas de heridas sigue habiendo muchos pacientes vulnerables con diferentes grados de úlceras crónicas, terminando muchas veces en amputaciones en MMII.

Es un problema que se encuentra prácticamente en todas las ramas de la enfermería, siendo en muchos casos un procedimiento de cura largo en un ambiente con una gran carga de trabajo.

Por ello, conocer esta técnica resulta primordial para facilitar el trabajo de los enfermeros, como la calidad de vida del paciente en cuanto a lo que se refiere a eficacia y tiempo. Resulta ser un factor importante que se debe dar a conocer un poco más, con la esperanza de que en algún momento exista la posibilidad de implantar dicha técnica en este país como una alternativa más a la cura de heridas convencional.

7 CRONOGRAMA

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
SELECCIÓN DEL TEMA	X					
LECTURA DE DIFERENTES ARTÍCULOS		X	X			
ELABORACIÓN DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA				X	X	
ENTREGA DEL TFG						X

8 CONCLUSIÓN

La terapia larval es una terapia que no solo está indicada para múltiples tipos de heridas sin apenas efectos secundarios ni contraindicaciones, sino que además realiza un desbridamiento rápido y eficaz, que respeta el tejido sano y tiene diversos beneficios en el lecho de la herida.

Se ha demostrado que, aunque a priori puede parecer que muchos pacientes la rechazarían por la baja estima cultural a los gusanos que tenemos, no es el caso. No obstante, si tampoco se ofrece la alternativa desde el ámbito sanitario difícilmente puede ser conocida o aceptada por los pacientes.

Se trata de un tratamiento que es capaz de disminuir el número de ingresos en hospitales y de consultas de enfermería, consiguiendo incluso, reducir el porcentaje de amputaciones en miembros. Además, posee características sumamente interesantes, tales como su acción antimicrobiana o el aumento del tejido de granulación; fenómenos que deben ser investigados en mayor profundidad.

Otra aplicación atrayente y que, sin embargo, está poco difundida, la encontramos en el mundo veterinario. Este empleo resulta muy importante, dado que no tiene efectos secundarios y se trata de una terapia “natural”, sobre todo, en el ámbito del ganado vacuno y equino. La razón de ello reside en que estos animales muchas veces son tratados con antibióticos. En consecuencia, se puede producir resistencia a los mismos, pudiendo ser transmitidas a los consumidores de carne o leche y sus derivados. Además, en los caballos, el uso de antibióticos contribuye a la pérdida de la flora bacteriana, teniendo como resultado colitis, caracterizada por ser una de las enfermedades equinas más frecuentes.

Por estas razones, además del bajo costo comparado con otros productos convencionales utilizados a diario, la terapia larval ha demostrado ser una opción terapéutica con mucho potencial, que debemos dar a conocer en el sector sanitario por los diversos beneficios que nos ofrece

9 BIBLIOGRAFIA

1. Sánchez, M. C., Chuaire, L., Narváez, R., & Segura, N. A. (2004). Biocirugía: utilización de larvas de insectos necrófagos en la curación de heridas. La terapia larval. *Revista ciencias de la salud*, 2(2), 156–164. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732004000200006
2. Baer WS. The classic: The treatment of chronic osteomyelitis with the maggot (larva of the blow fly). 1931. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2011 [citado el 25 de mayo de 2022];469(4):920–44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20532712/>
3. Jeśman, C., Młudzik, A., & Cybulska, M. (2011). History of antibiotics and sulphonamides discoveries. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 30(179), 320–322. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21675132/>
4. Ligon BL. Sir Alexander Fleming: Scottish researcher who discovered penicillin. *Semin Pediatr Infect Dis* [Internet]. 2004 [citado el 25 de mayo de 2022];15(1):58–64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15175996/>
5. Patarroyo MA. Terapia larvaria en la curación de heridas. *Infección* [Internet]. 2015 [citado el 25 de mayo de 2022];19(1):1–2. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-infectio-351-articulo-terapia-larval-curacion-heridas-S012393921500003X>

6. Lorenzo Hernández MP, Hernández Cano RM, Soria Suárez MI. Heridas crónicas atendidas en un servicio de urgencias. *Enferm globo* [Internet]. 2014 [citado el 25 de mayo de 2022];13(3):23–31. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1695-61412014000300002
7. Mosquera Fernández, A., Giralt De Veciana, E., González De La Torre, H., Fruns, J. L., Perdomo Pérez, E., & Carrodegua, M. V. (n.d.). *Aplicación del concepto “preparación del lecho de la herida” en el abordaje local de las lesiones crónicas*. [Diposit.Ub.Edu](http://diposit.ub.edu). Retrieved May 25, 2022, from <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/33905/1/608446.pdf>
8. Arenas, J. (2003). Las heridas y su cicatrización. *Offarm*, 22(5), 126–132. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-las-heridas-su-cicatrizacion-13047753>
9. Falch BM, de Weerd L, Sundsfjord A. Larveterapi i sårbehandling. *Tidsskr Nor Laegeforen* [Internet]. 2009 [citado el 25 de mayo de 2022];129(18):1864–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19844278/>
10. This guidance for the use of Larval Debridement Therapy has been written in collaboration with the All Wales Tissue Viability Nurse Forum and BioMonde®. (n.d.). [Wwic.Wales](http://www.wwic.wales). Retrieved May 25, 2022, from https://www.wwic.wales/uploads/files/documents/Professionals/AWTVNFlarval_finalforweb_opt.pdf

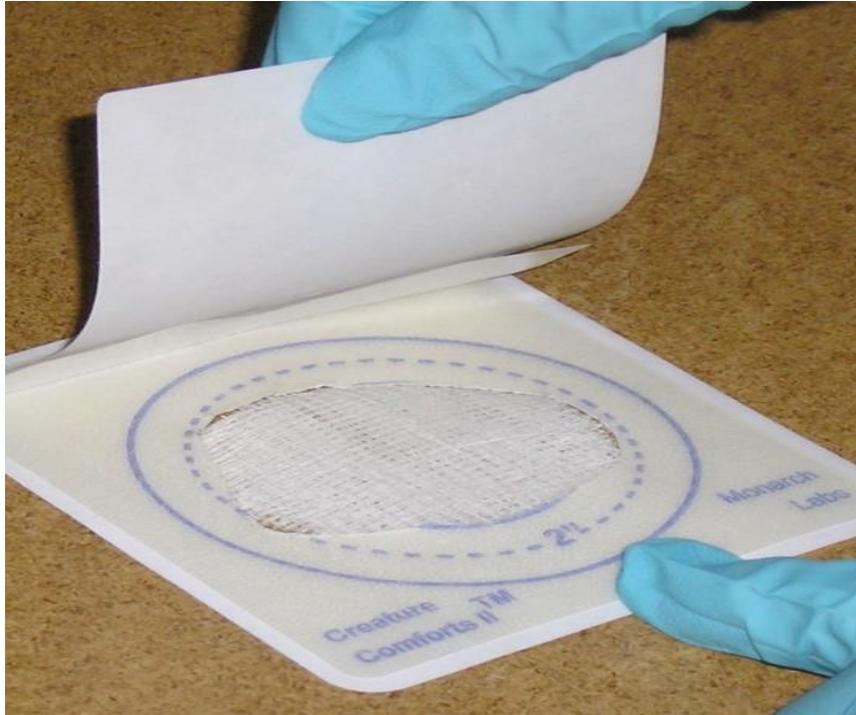
11. Mudge E, Price P, Walkley N, Harding KG. A randomized controlled trial of larval therapy for the debridement of leg ulcers: results of a multicenter, randomized, controlled, open, observer blind, parallel group study: RCT of larval therapy for leg ulcer debridement. *Wound Repair Regen* [Internet]. 2014 [citado el 25 de mayo de 2022];22(1):43–51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24299513/>
12. Shi E, Shofler D. Maggot debridement therapy: a systematic review. *Br J Community Nurs* [Internet]. 2014 [citado el 25 de mayo de 2022];Suppl Wound Care(Sup12):S6-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25478859/>
13. Klein S, Schreml S, Dolderer J, Gehmert S, Niederbichler A, Landthaler M, et al. Evidence-based topical management of chronic wounds according to the T.I.M.E. principle: Topical wound management according to the T.I.M.E. principle. *J Dtsch Dermatol Ges* [Internet]. 2013 [citado el 25 de mayo de 2022];11(9):819–29. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23848976/>
14. Sherman RA. Mechanisms of maggot-induced wound healing: what do we know, and where do we go from here? *Evid Based Complement Alternat Med* [Internet]. 2014 [citado el 25 de mayo de 2022];2014:592419. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24744812/>
15. Sherman RA. Maggot therapy takes us back to the future of wound care: new and improved maggot therapy for the 21st century. *J Diabetes Sci Technol* [Internet]. 2009 [citado el 25 de mayo de 2022];3(2):336–44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20144365/>

16. Pritchard DI, Nigam Y. Maximising the secondary beneficial effects of larval debridement therapy. *J Wound Care* [Internet]. 2013 [citado el 25 de mayo de 2022];22(11):610–1, 614–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24225601/>
17. Wayman J, Nirojogi V, Walker A, Sowinski A, Walker MA. The cost effectiveness of larval therapy in venous ulcers. *J Tissue Viability* [Internet]. 2000 [citado el 25 de mayo de 2022];10(3):91–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11299572/>
18. L. Ballester- 'LARVAL THERAPY APPLIED TO A CLINICAL CASE OF NECROTIC LEG ULCER' 2016. [citado el 25 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5873781.pdf>
19. 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. *Adv Skin Wound Care* [Internet]. 2020 [citado el 27 de mayo de 2022];33(10):515–25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32941225/>
20. Biblioguías: Google Académico: Inicio. 2016 [citado el 1 de junio de 2022]; Disponible en: https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico
21. PuntoQ [Internet]. Ull.es. [citado el 1 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.ull.es/servicios/biblioteca/servicios/puntoq/>

10 ANEXOS

Anexo 1.

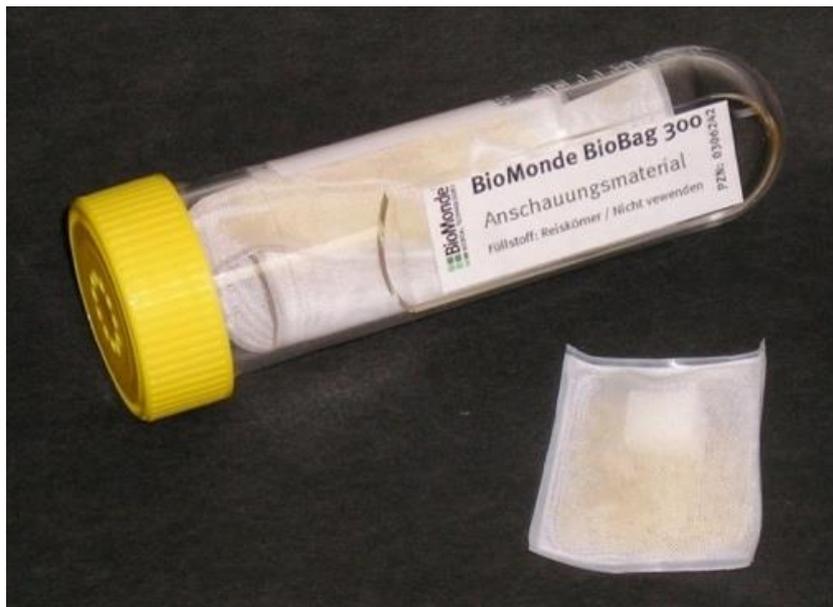
Vendaje de confinamiento de gusanos de una sola pieza, dos capas y bisagras.



Fuente: [Le Flap™](#) (Monarch Labs, LLC, Irvine, CA) (15)

Anexo 2

Ejemplo del apósito con gusanos es el Biobag™
(BioMonde Laboratories, Barsbüttel, Alemania)



Fuente: Fundación BTER. (15)

Anexo 3

Micrografía electrónica de barrido de *Lucilia sericata*



Fuente: Stuttgart: Thieme, 2004 (14)