

Cana Benítez E, Vera Vicioso G, Doña López FM. Eficacia del ácido acético como antiséptico en heridas crónicas infectadas: una revisión bibliográfica narrativa

Eficacia del ácido acético como antiséptico en heridas crónicas infectadas: una revisión bibliográfica narrativa

Efficacy of acetic acid as an antiseptic in chronic infected wounds: a narrative literature review

Autores:

- **Enrique Cana Benítez** . Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar Este, UGC La Línea Levante. La Línea de la Concepción. España.
- **Guillermo Vera Vicioso** . Área de Gestión Sanitaria Huelva Norte, UGC Aracena. Aracena. España.
- **Francisco Miguel Doña López** . Distrito Málaga-Guadalhorce, UGC El Consol. Málaga. España.

Autor de correspondencia:

- **Enrique Cana Benítez** . Área de Gestión Sanitaria Campo de Gibraltar Este, UGC La Línea Levante. La Línea de la Concepción. España.
Correo electrónico: enrique.cana.sspa@juntadeandalucia.es

Fecha de recepción:

- 13/06/2024

Fecha de aceptación:

- 04/11/2024

DOI:

- <https://doi.org/10.51326/ec.8.2765359>

Modo de referenciar el artículo:

- Cana Benítez E, Vera Vicioso G, Doña López FM. Efficacy of acetic acid as an antiseptic in chronic infected wounds: a narrative literature review. *Enferm Cuid*. 2025;8. <https://doi.org/10.51326/ec.8.2765359>



Las obras se publican en esta revista bajo una licencia Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.

Resumen

Introducción: El ácido acético se relaciona con el tratamiento de heridas infectadas por *Pseudomonas aeruginosa*, un patógeno oportunista con alta resistencia antimicrobiana. El objetivo de la revisión es conocer la efectividad antimicrobiana del ácido acético en heridas crónicas infectadas, esclareciendo su seguridad clínica, citotoxicidad y su concentración y formato más eficaces.

Metodología: Se elaboró una revisión bibliográfica por pares de la literatura en cuatro bases de datos (Pubmed, Tripdatabase, Biblioteca Cochrane y Lilacs), realizando un cribado por dos revisores con cegamiento de los artículos obtenidos. Se incluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis, guías de práctica clínica, ensayos aleatorizados, ensayos observacionales y series de casos.

Resultados: Se obtuvieron 932 artículos, analizándose ocho: 2 series de casos, 1 consenso de expertos, 1 ECA, 1 ensayo controlado no aleatorizado, 1 estudio cuasiexperimental, 1 revisión narrativa y 1 revisión sistemática. Existe consenso en la efectividad del antimicrobiano, especialmente frente a *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Concentraciones >2% causaron dolor y ≥5% ardor y quemaduras. El formato más utilizado fue fomento con gasas.

Conclusiones: El ácido acético ofrece buenos resultados como antiséptico, especialmente frente a *pseudomonas*. Se deben asociar estos hallazgos a los costes significativamente inferiores del tratamiento. No se describen contraindicaciones, aunque existen eventos adversos a concentraciones altas. Se ha detectado gran variabilidad clínica al utilizar el producto, ya sea por concentración, tiempo de aplicación, formato o espaciado. Se ha detectado escasez de estudios de calidad, especialmente ECAs; se necesita más evidencia relevante.

Palabras clave: Ácido Acético; Antiinfecciosos Locales; Infección de Heridas; *Pseudomonas*.

Abstract

Background: Acetic acid is associated with the treatment of wounds infected by *Pseudomonas aeruginosa*, an opportunistic pathogen with high antimicrobial resistance. The objective of this review is to assess the antimicrobial effectiveness of acetic acid in infected chronic wounds, clarifying its clinical safety, cytotoxicity, and the most effective concentration and application format.

Methods: A bibliographic review of the literature by pairs was carried out in four databases (Pubmed, Tripdatabase, Cochrane Library and Lilacs), performing a screening by two reviewers with blinding of the articles obtained. Systematic reviews, meta-analyses, clinical practice guidelines, randomized trials, observational trials, and case series were included.

Discussion: 932 articles were obtained, analyzing eight: 2 case series, 1 expert consensus, 1 ECA, 1 RCT, 1 quasi-experimental study, 1 narrative review and 1 systematic. There is consensus on the effectiveness of acetic acid as an antimicrobial, especially against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. Concentrations >2% caused pain and ≥5% burning and burns. The most used format was impregnated gauzes.

Conclusions: Acetic acid offers good results as antiseptic, especially against *pseudomonas*. These findings should be associated with the significantly lower costs of this treatment. No contraindications were described, although adverse events exist at high concentrations. There is great clinical variability when using the product, either due to its concentration, application time, format or spacing. A shortage of quality studies has been detected, especially RCTs; more quality evidence is needed.

Cana Benítez E, Vera Vicioso G, Doña López FM. Eficacia del ácido acético como antiséptico en heridas crónicas infectadas: una revisión bibliográfica narrativa

Keywords: Acetic Acid; Anti-Infective Agents; Pseudomonas; Wound Infection.

Introducción

El uso del ácido acético (AA) aparece en textos de la Antigua Grecia de Hipócrates¹ como sustancia presente en el vinagre común, que era utilizado de manera terapéutica. El primer registro científico que encontramos en la literatura fue publicado por Taylor K. en 1916², quien estudió el efecto de la aplicación del AA en heridas infectadas por el bacilo pyocyaneus. Esta bacteria es conocida a partir de los años 60 y hasta nuestros días como pseudomona aeruginosa (PA). En la segunda mitad del siglo XX, se continúa investigando con mayor interés sobre el efecto bacteriológico y clínico que tiene el AA en heridas infectadas³.

En la literatura reciente parece ser prometedora la relación del AA en el tratamiento de heridas infectadas por PA, la especie más común de pseudomonas, que coloniza a más del 50% de las personas, que genera infección en el huésped aprovechando un debilitamiento de sus defensas y mecanismos de barrera⁴.

Este patógeno oportunista y potencialmente virulento, presenta una alta resistencia a muchos antibióticos⁵. Además, cuando está presente en heridas e infecciones de la piel, genera biopelículas que dificultan la acción de los productos aplicados durante las curas⁶. La creación de biopelículas presenta una fuerte correlación con la tasa de resistencia a los antibióticos aplicados, y esta tasa de resistencia está en un preocupante crecimiento en todo el mundo⁷. Sin embargo, se debe resaltar que el ácido acético se plantea en guías actuales como un tratamiento ante una infección que impide la evolución de una herida, no como una solución habitual para el lavado de estas^{8,9}.

El manejo de las heridas crónicas supone una gran carga asistencial y económica en los sistemas sanitarios, llegándose a invertir anualmente en su abordaje unos 2.800 millones de dólares de media global durante 2014¹⁰. Las heridas crónicas infectadas pueden ser abordadas a través de antibióticos o de antisépticos de forma local, encontrándose la antibioterapia actualmente desaconsejada en caso de una infección no diseminada, debido al riesgo de aparición de bacterias

multirresistentes¹¹. En cuanto a los antisépticos, existe un amplio espectro de productos que pueden utilizarse en heridas crónicas. Se deben tener en cuenta cinco principios para decidir cuál utilizar: actividad, tolerancia, seguridad, disponibilidad y coste¹¹.

Debido a esto, resulta de gran interés el bajo coste del AA frente a otras terapias antibióticas, ya sean farmacológicas o dispositivos para el tratamiento de heridas contaminadas; en España, la formulación magistral de AA al 2% ronda los 60€ el litro, siendo posible la compra de presentaciones más pequeñas.

El profesional encargado habitualmente de tratar estas lesiones suele ser enfermero/a, ya que la cura de heridas suele ser una de las intervenciones más habituales en la práctica clínica de enfermería, quienes realizan su limpieza, desbridamiento, acondicionamiento del lecho y los bordes, abordan su etiología y aplican productos antisépticos en caso de detectar infecciones. El bajo precio del AA resulta clave ya que, de ser efectiva, la convierte en una opción atractiva frente al resto de productos seleccionables en la práctica habitual de enfermería, especialmente en aquellos entornos con recursos limitados, o donde se necesiten optimizar al máximo los recursos utilizados, como puede ocurrir en los sistemas de salud públicos.

Debido al prometedor efecto de esta sustancia, pero a su poco consenso en la evidencia existente a la hora de recomendar su uso, se ha decidido llevar a cabo esta revisión de la bibliografía actual. Este estudio puede servir como base para futuras recomendaciones en la formación continua de los enfermeros en el tratamiento de las heridas crónicas infectadas.

Se estableció como objetivo general conocer la efectividad del AA en heridas crónicas infectadas como abordaje antimicrobiano. Los objetivos específicos fueron esclarecer la seguridad clínica y la citotoxicidad del AA al ser aplicado en heridas crónicas, así como determinar la concentración y formato de aplicación más eficaz con el fin de reducir la variabilidad clínica.

Metodología

Se realizó una revisión bibliográfica por pares de la literatura existente utilizando las bases de datos de PubMed, TripDatabase, Biblioteca Cochrane y Lilacs. Para la elaboración de esta revisión, se diseñó una estrategia de búsqueda sistemática que incluyó una serie de términos clave relacionados con el uso del AA en el tratamiento de heridas crónicas infectadas. Los términos fueron seleccionados con base en su relevancia y adaptados a las especificidades de cada base de datos. La búsqueda se realizó en noviembre de 2023, utilizándose las palabras clave *Acetic acid*, *Wound*, *Ulcer*, *Pseudomonas*, *Irrigation* y *Dressing*, construyéndose dos fórmulas de búsqueda: ("*acetic acid*" and ("*wound*" or "*ulcer*") not "*gastric*") y ("*acetic acid*" and "*pseudomonas*" and ("*irrigation*" or "*dressing*")).

Se emplearon los operadores booleanos AND, OR y NOT para conectar los términos clave y maximizar la obtención de artículos relevantes. AND se utilizó para

incluir artículos que contuvieran ambos términos, como "*Acetic acid*" AND "*wound*", asegurando que los artículos encontrados tuvieran relación entre el AA y las heridas. OR se utilizó para ampliar la búsqueda incluyendo sinónimos y términos relacionados, como por ejemplo en "*wound*" OR "*ulcer*", permitiendo recuperar artículos que mencionaran cualquiera de los dos conceptos. NOT se utilizó para excluir estudios que se distanciaran del ámbito de este estudio, utilizándose NOT "*gastric*", ya que se encontraron varios artículos relacionados con el AA y las úlceras gástricas.

Se aplicó un filtro de antigüedad máxima de 5 años, excepto en TripDatabase que se utilizó un filtro de antigüedad de 10 años al no obtener resultados de interés con la primera búsqueda. No se estableció filtro de idioma. A continuación, se muestra una tabla resumen de la estrategia de búsqueda sistemática utilizada (Tabla 1):

Base de datos	Fórmula de búsqueda	Operadores utilizados	Filtros aplicados	Artículos encontrados (Tras filtro de antigüedad)
PubMed	"acetic acid" and ("wound" or "ulcer") not "gastric"	AND, OR, NOT	Antigüedad 5 años, sin filtro de idioma	183
	"acetic acid" and "pseudomonas" and ("irrigation" or "dressing")	AND, OR	Antigüedad 5 años, sin filtro de idioma	12
TripDatabase	"acetic acid" and ("wound" or "ulcer") not "gastric"	AND, OR, NOT	Antigüedad 10 años, sin filtro de idioma	33
	"acetic acid" and "pseudomonas" and ("irrigation" or "dressing")	AND, OR	Antigüedad 10 años, sin filtro de idioma	9
Biblioteca Cochrane	"acetic acid" and ("wound" or "ulcer") not "gastric"	AND, OR, NOT	Antigüedad 5 años, sin filtro de idioma	0
	"acetic acid" and "pseudomonas" and ("irrigation" or "dressing")	AND, OR	Antigüedad 5 años, sin filtro de idioma	1
LILACS	"acetic acid" and ("wound" or "ulcer") not "gastric"	AND, OR, NOT	Antigüedad 5 años, sin filtro de idioma	4
	"acetic acid" and "pseudomonas" and ("irrigation" or "dressing")	AND, OR	Antigüedad 5 años, sin filtro de idioma	0

Tabla 1: Resumen de la estrategia de búsqueda sistemática utilizada.

Se incluyeron aquellas revisiones sistemáticas y narrativas, metaanálisis, guías de práctica clínica, ensayos aleatorizados, ensayos observacionales, series de casos y consensos de expertos que utilizaran el AA con intención curativa en lesiones cutáneas humanas, ya sean agudas o crónicas, y analicen su efecto como antimicrobiano.

Como criterios de exclusión se establecieron los siguientes: estudios con animales, ensayos in vitro, enfoque diferente a lesiones cutáneas, literatura gris, aquellos estudios donde no se analiza el efecto del AA, protocolos de estudio y estudios con plantas.

Se realizó una búsqueda y cribado por pares con cegamiento de los artículos obtenidos, llegando a un consenso entre ambos revisores en caso de conflicto. Se utilizó Rayyan¹² como herramienta facilitadora de este proceso. Rayyan es una aplicación web gratuita que facilita la selección inicial de estudios por resúmenes y títulos de forma colaborativa.

De los estudios finalmente seleccionados, se extrajeron los siguientes datos para valorar su análisis: dosificación del AA en % de concentración, formato en el que se aplicó el producto en las lesiones, resultados clínicos,

perfil de seguridad (registros de eventos adversos, contraindicaciones, resistencias, citotoxicidad, etc.) y microorganismos sensibles al producto.

Para el análisis de los resultados, se ha realizado una agregación narrativa, debido a que con los datos obtenidos no es posible realizar una agregación matemática. Para el análisis narrativo, los estudios fueron agrupados por tipo de diseño, tamaño muestral, tipo de intervención y resultados clínicos. Se compararon los resultados en función de los microorganismos tratados, la concentración de ácido acético utilizada y los efectos adversos reportados.

Resultados

Inicialmente se obtuvieron 932 artículos de los cuales, tras aplicar los criterios de inclusión, exclusión y lectura

crítica, se incluyeron 8 estudios para su análisis en esta revisión bibliográfica. El proceso de cribado y selección de los artículos se muestra en el diagrama de flujo (Figura 1).

Una vez seleccionados los artículos, se procedió a recopilar la información relativa a los objetivos listados anteriormente, descartando aquellos datos aportados sobre otros antisépticos que fueron incluidos en estos 8 estudios.

Los artículos incluidos se componen de 2 series de casos^{13,14}, 1 consenso de expertos¹⁵, 1 ensayo clínico aleatorizado¹⁶, 1 revisión narrativa¹, 1 revisión sistemática¹⁷, 1 ensayo controlado no aleatorizado¹⁸ y 1 estudio cuasiexperimental¹⁹.

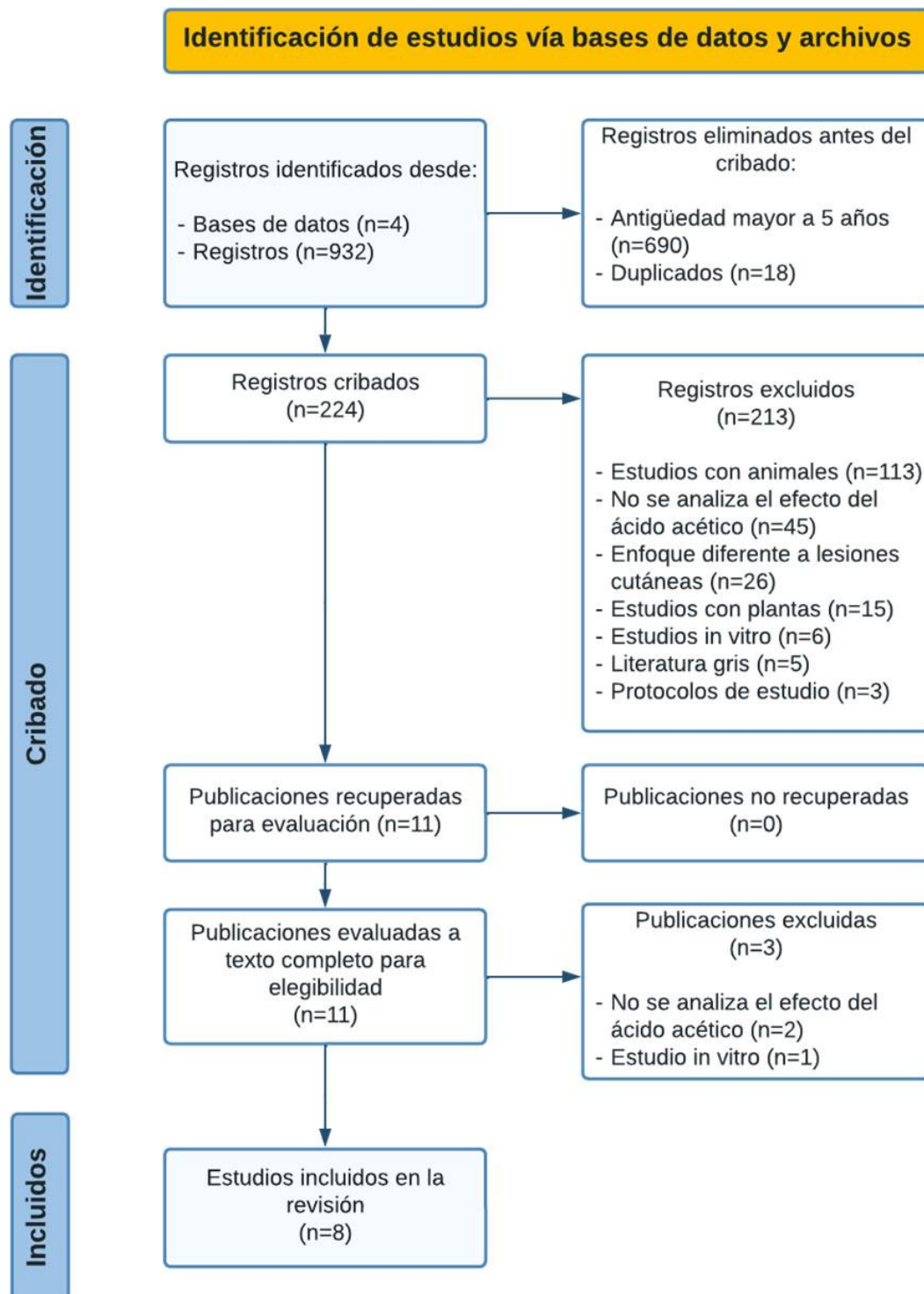


Figura 1: Diagrama de flujo según estándar PRISMA 2020.

Para facilitar el análisis de la información obtenida en los artículos, se realizó una síntesis de los resultados, que se presentan en formato tabla (Tabla 2):

Cana Benítez E, Vera Vicioso G, Doña López FM. Eficacia del ácido acético como antiséptico en heridas crónicas infectadas: una revisión bibliográfica narrativa

Autor y año	Tipo de estudio	Muestra (N)	Dosis en concentración (%)	Frecuencia de aplicación	Forma de aplicación	Resultados clínicos	Seguridad	Microorganismos sensibles
Kramer et al.(15) 2018.	Consenso de expertos	-	1-5% durante 2-16 días.	Cada 24 horas.	Fomento (durante 24 horas).	El entorno ácido favorece el control de infección, la epitelización y angiogénesis.	No resistencia. No sensibilización. No riesgo sistémico. Concentraciones >2% causaron dolor, >5% ardor. No se conocen contraindicaciones.	Staphylococcus aureus, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA), Escherichia coli, Salmonella typhimurium y Pseudomona aeruginosa.
			En quemados: 0,5%.		En quemados: Inmersión (22-45 minutos).	En quemados: mejor cicatrización y cambio de pH muy básico a pH básico débil-neutro. Al 0,15% apoya la epitelización.		
Elhage et al.(1) 2022.	Revisión narrativa	-	5%.	Cada 12 horas.	Inmersión (20-30 minutos).	Los baños de AA disminuyen el pH. Útil para detección de condilomas acuminados en genitales infectados por VPH (Vuelve las lesiones blanco brillante). También efectivo en cáncer de cérvix. aunque con poca especificidad.	Puede causar quemaduras, especialmente en niños.	Salmonella typhimurium, Escherichia coli y Staphylococcus aureus.
			1%.		Inmersión (15 minutos).			
			1%.		Fomento (durante 15-20 minutos).	5% 2 veces/día 2 semanas disminuye el prurito urémico.		
Chen et al.(13) 2022.	Serie de casos clínicos	2	0,25%.	Cada 12 horas.	Fomento.	Progreso de lesiones con exudado azul verdoso y esfacelos húmedos a tejido de granulación.	Citotóxico si >0.25%, inhibe epitelización.	-
Cwajda Bialasik et al.(17) 2022.	Revisión Sistemática	-	1%.	Cada 12 horas.	Fomento.	Erradicación de P. Aeruginosa con AA 7 días antes que con SSF.	-	Pseudomona aeruginosa
Tarricone et al.(18) 2020.	Ensayo clínico no aleatorizado	8	0,25%.	Tras cada cambio de apósito.	Fomento (durante al menos 30 segundos).	Resultado no concluyente con respecto al pH; no trata la infección.	-	-
Leow et al.(14) 2022.	Caso clínico	1	0,3%.	Cada 12 horas.	Inmersión durante 30 minutos.	Utilizado como coadyuvante (láser + luz solar + anticuerpos monoclonales), el AA curó pioderma gangrenoso.	Hipergranulación (sospecha).	Pseudomona aeruginosa, Staphylococcus aureus y Streptococcus B
Fejfarová et al.(19) 2019.	Ensayo cuasi experimental	32	1%.	Cada 24 horas; algunos sujetos cada 48-72 horas.	Irrigación tras desbridamiento + fomento durante 24-72 horas.	No inferioridad del AA frente a antibióticos como el ciprofloxacino.	-	Pseudomona aeruginosa
Madhusu dhan(16). 2016.	ECA	32	1%.	Cada 12 horas.	Fomento.	En el grupo de AA al 1%, independientemente de la sensibilidad del organismo a los antibióticos, los organismos Pseudomonas se eliminaron en el mismo periodo de tiempo: 4,5 días, 7 días antes que en grupo control (limpieza con SSF).	No se encuentran efectos adversos en dosificaciones al 1%.	Pseudomona aeruginosa

Tabla 2: Síntesis de los resultados obtenidos.

“-”: No se aportan datos o no procede.

A continuación, se plasmarán los resultados obtenidos para cada resultado medido, de los artículos seleccionados:

Dosis, formato de aplicación y duración del tratamiento

La posología seleccionada entre la evidencia incluida en esta revisión oscila entre 0,25% y 5%. Existe un 50% de la bibliografía (4 estudios) que utilizan una dosis del 1%^{1,16,17,19}. 3 autores utilizaron una dosis del 0,25-0,3%^{13,14,18}, mientras que también se describen usos del 0,5%, 3% y 5%^{1,15}.

En cuanto al formato para aplicar el AA, encontramos cierto consenso entre la bibliografía: en el 62,5% de las situaciones, se aplicó mediante fomento, saturando gasas con el producto y dejándolo actuar sobre la lesión; el fomento se realizó de dos modos: algunos estudios describen la aplicación de un fomento durante un tiempo no superior a 30 minutos^{1,18}, y otros estudios, o bien no determinaron el tiempo de aplicación^{13,16,17}, o bien se aplicaba de manera permanente bajo el apósito, cambiándose tras cada cura^{15,19}. Algunos autores describen también como forma de aplicación del AA la

inmersión de la lesión durante 30 minutos en el producto¹⁴ y la irrigación de las lesiones con AA^{1,19}.

La duración en días del tratamiento con AA para conseguir efectividad como antiséptico no se analiza de forma detallada entre la mayoría de estudios encontrados, y existe gran variabilidad entre los resultados que se aportan: desde 2 días¹⁵ hasta 24 semanas¹⁷, por lo que no se puede establecer una conclusión sobre el tiempo de tratamiento.

Resultados clínicos

La mayoría de autores encuentran resultados positivos para la efectividad del AA como antiséptico. Dos autores afirman que se produce una disminución del pH del medio, con el consecuente beneficio que aporta esto para las lesiones: disminución de la infección, menor toxicidad de los metabolitos, inhibición de las proteasas y aumento de la angiogénesis y epitelización^{1,15}. Se evidenció efectividad como antiséptico en 4 artículos consiguiendo disminuir o erradicar la carga bacteriana^{13,16,17,19}. Aquellos diseños que comparan sus efectos con un grupo control, generalmente utilizan suero salino fisiológico. Un estudio con diseño cuasiexperimental demostró la no inferioridad del tratamiento frente al tratamiento antibiótico oral¹⁹. Dos casos clínicos consiguieron una mejoría clínica de la lesión y la erradicación de la infección^{13,14}, mientras que un ensayo clínico aleatorizado con una muestra de 32 lesiones demostró que el AA elimina la pseudomona aeruginosa 7 días antes que el grupo control con SSF¹⁶.

Cabe reseñar que un estudio cuasiexperimental con muestra de 32 lesiones aporta resultados no concluyentes sobre la modificación del pH del medio aplicado y determina que el AA no es eficaz para el tratamiento de infecciones¹⁹.

Seguridad

El perfil de seguridad permite aplicar sin un elevado riesgo el AA sobre heridas infectadas. Aunque es un campo poco abordado por la bibliografía, se ha descrito dolor en concentraciones superiores al 2%, así como ardor al superar el 5%¹⁵. En niños se ha detectado un mayor riesgo de quemaduras por AA¹. La fase de epitelización podría verse alterada por citotoxicidad¹³ o por hipergranulación¹⁴. No se describieron contraindicaciones.

Microorganismos sensibles

Se ha descrito efectividad del AA frente a los siguientes patógenos: *Staphylococcus aureus*^{1,14,15}, *MRSA*¹⁵, *Escherichia coli*^{1,15}, *Salmonella typhimurium*^{1,15},

Pseudomona aeruginosa^{14-17,19} y *Streptococcus* grupo B¹⁴. Contemplando estos resultados, se puede afirmar que existe consenso en la efectividad de este antiséptico frente a la *Pseudomona aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*.

Discusión

Esta revisión de la bibliografía disponible acerca de la terapia tópica con AA ha sido capaz de revelar cierta información relativa a las características de este ácido como producto antimicrobiano. Sin embargo, debido principalmente a la escasez de ensayos de calidad en este tema, existen preguntas que no han podido ser respondidas con claridad.

Hay varias preguntas que continúan sin respuesta y que es preciso plantearlas para poder emitir recomendaciones de manera sólida. Pese a que parece haber una tendencia en los resultados obtenidos hacia la recomendación de su uso, tanto por el coste-efectividad como por la seguridad que ofrece, la falta de magnitud y peso de éstos, así como la variabilidad en la forma de aplicar el AA, no permiten aún determinar la pauta óptima en su uso clínico.

En primer lugar, la dosis utilizada en los estudios muestra una gran variabilidad en cuanto a las concentraciones utilizadas, variando entre un 0,25% hasta un 5%, siendo la concentración utilizada más popular el 1%. Esta variabilidad es reseñable ya que se trata de una diferencia notoria de concentración, existiendo por tanto una necesidad de analizar cuál es la dosis mínima efectiva, aquella en la que se consigan resultados clínicos óptimos donde se reduzcan al mínimo los eventos adversos ya descritos.

En cuanto al formato de aplicación, la mayoría de autores concuerdan en utilizarlo como fomento durante varios minutos en gasas impregnadas de AA, como se realiza también con otros antimicrobianos.

En una situación similar a la reseñada para la pregunta clínica sobre la dosificación, al analizar la duración de un tratamiento efectivo con este antimicrobiano, también existe una gran variabilidad, describiéndose usos durante 2 días hasta 24 días, por lo que no es posible emitir recomendaciones sobre el tiempo de uso idóneo.

En cuanto a los resultados clínicos del producto, la mayoría de los autores comparan el AA frente al suero salino, determinando que el primero reduce el pH del medio, produciendo los consiguientes efectos beneficiosos a la hora de erradicar microorganismos o favorecer la proliferación de tejidos mayores que el suero salino. Aunque también se incluye un artículo en

el que se señala que los datos no son concluyentes y que no se puede afirmar que el AA disminuya el pH del medio.

Varios autores han detallado los microorganismos que han mostrado sensibilidad ante este antimicrobiano, pudiéndose afirmar por consenso entre los diferentes estudios, que el AA es un antimicrobiano efectivo frente a *Pseudomona aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*.

Aunque no se hayan descrito contraindicaciones en los artículos revisados, sí que hay descritos eventos adversos en concentraciones mayores al 2%, pudiendo ocasionar dolor o quemaduras. No existe suficiente información para poder establecer conclusiones sobre su uso en población pediátrica. Además, como otros estudios sugieren, se necesita más investigación clínica para evaluar la seguridad y eficacia del uso tópico de AA en heridas, en particular para prevenir eventos adversos como la citotoxicidad en tejidos sanos^{20,21}; respecto a la citotoxicidad es preciso recordar que en la práctica clínica sigue siendo muy habitual el uso de sulfadiazina argéntica, a pesar de conocerse desde 1989 su citotoxicidad²². A pesar de su efectividad, estos efectos secundarios deben tenerse en cuenta al elegirlo como opción de tratamiento, considerando especialmente la correlación entre concentración de AA y riesgo de aparición de efectos adversos locales, con la ventaja de que in vitro a bajas dosis parece no afectar a los queratinocitos en el proceso de cicatrización²³.

En 2024, después de realizarse la estrategia de búsqueda de esta revisión, se ha publicado un artículo que compara la seguridad en cuanto a citotoxicidad y la eficacia de distintos antisépticos²⁴ utilizando el concepto de índice terapéutico. Este índice refleja una relación entre la concentración más baja que causa citotoxicidad en células de mamíferos y la concentración bactericida mínima. Esta revisión sistemática incluyó el AA en su estrategia de búsqueda, pero no encontraron información suficiente para poder realizar una comparación del ácido con otros antisépticos.

También se deben tener en cuenta las dificultades que esta intervención puede tener a la hora de implantarse en la práctica clínica habitual enfermera; aunque el AA tiene potencial para ser un tratamiento antiséptico de elección para ciertas heridas infectadas, su aplicabilidad real puede estar limitada por su escasa disponibilidad en los estocajes de los servicios de salud, siendo actualmente la manera más generalizada de obtener este producto el encargarlo como formulación magistral a un servicio de farmacia. Otros factores que podrían influir en su aplicabilidad son la variabilidad en la formación de los enfermeros, el tiempo disponible para manejar las heridas que podría dificultar la aplicación de fomentos durante varios minutos, o también las condiciones

individuales de los pacientes. Un consenso de expertos de Wounds International en 2023 reseñó los retos que existen a la hora de utilizar los antisépticos, destacando la falta de formación de los profesionales respecto a los diferentes antisépticos y la tendencia a utilizar aquellos más disponibles frente a los más ideales¹¹.

El correcto abordaje de las lesiones crónicas infectadas es esencial para, además de conseguir una eficaz evolución de las lesiones, disminuir el gasto sanitario destinado a la curación de lesiones, que supone un alto porcentaje del gasto sanitario que genera la actividad enfermera¹⁰. Un proyecto enfermero llevado a cabo en 2014, que tuvo un enfoque en la formación profesional y mejoras estructurales del servicio sanitario, consiguió disminuir aproximadamente 70.000€ el gasto sanitario en productos para la cura de lesiones crónicas en cuestión de un año²⁵. Para conseguir unos servicios sanitarios sostenibles y de calidad, resulta necesario que estos inviertan sus esfuerzos en formar a los profesionales de enfermería y mejorar la accesibilidad de los productos para abordar heridas crónicas.

Esta revisión de la literatura científica no se encuentra exenta de limitaciones; entre ellas destaca la poca cantidad de estudios con fecha de publicación inferior a 5 años y el pequeño tamaño muestral de los ensayos clínicos y de las series de casos incluidos. Esto compromete la contundencia de los resultados. Pese a existir literatura científica desde hace más de un siglo sobre la eficacia del AA en el abordaje de heridas infectadas por PA, no se genera suficiente evidencia de calidad para poder demostrar con fiabilidad la eficacia de este producto, lo que dificulta la integración en la práctica clínica de las soluciones de AA para lesiones infectadas.

Por otro lado, hemos encontrado que algunos estudios presentan cointervenciones, por lo que la validez interna en cuanto al efecto exclusivo del AA pudo verse alterada en los resultados globales. Del mismo modo, es probable que existan cointervenciones no descritas en los grupos de intervención y control, como ocurre en el ECA de Madhusudhan¹⁶, donde la intervención en el grupo control se describe como la limpieza de la herida únicamente con suero salino fisiológico y, pese a ello, consigue erradicar la infección de las lesiones.

No se ha realizado un análisis pormenorizado de los sesgos, sin embargo, se ha tenido en cuenta la posible existencia de sesgo de publicación, sesgo del observador y sesgo de selección. El sesgo de publicación se ha tratado de evitar realizando búsquedas en 4 bases de datos diferentes, pero se debe considerar su presencia al haber excluido la literatura gris (5 artículos). El sesgo del observador, pese a ser más propio de ensayos clínicos, y el sesgo de selección, fueron reducidos al

realizar un cribado por pares con cegamiento de los artículos obtenidos tras las búsquedas, llegando a un consenso entre ambos revisores en caso de conflicto.

Conclusiones

Esta revisión revela una buena efectividad del AA como antiséptico, especialmente frente a bacterias multirresistentes como la PA. Además, parece presentar otros efectos beneficiosos para el cierre de las heridas al favorecer la acidificación del medio. No se detectaron contraindicaciones, aunque sí aparecieron efectos adversos como quemaduras, especialmente en población pediátrica, o dolor a concentraciones $\geq 2\%$.

Se deben asociar estos hallazgos a los costes significativamente inferiores que conlleva un tratamiento con AA frente a otros antisépticos y materiales utilizados para las curas de heridas crónicas. Estos costes no se limitan a los inmediatos derivados del abordaje de una herida crónica, sino que también se deben considerar los costes sanitarios a medio y largo plazo, ya que en algunos casos podría evitarse el uso de antibioterapia oral, reduciendo así el uso de antibióticos y el desarrollo de microorganismos multirresistentes.

El formato utilizado más frecuentemente fue el fomento de AA al 1% en gasas saturadas, dejándola actuar varios minutos o incluso 24-72 horas, pero existe gran variabilidad clínica en el momento de utilizarlo como antiséptico en heridas crónicas, ya sea por su concentración, tiempo de aplicación o espacio entre curas.

Los resultados de esta revisión tienen importantes implicaciones para la práctica clínica de enfermería, dado que los enfermeros son los responsables habituales del manejo de las heridas crónicas infectadas, teniendo las competencias necesarias para decidir los productos a utilizar dentro de un amplio repertorio de apósitos y antisépticos. En la práctica enfermera podría recomendarse con precaución el uso de AA en concentraciones entre el 1 y el 2% en fomento durante 10-20 minutos sobre heridas con sospecha de infección por pseudomonas, incluso antes de iniciar tratamiento antibiótico.

Se ha detectado escasez de estudios de calidad, especialmente ECAs con tamaños muestrales aceptables. Sería de gran interés el desarrollo de más evidencia de calidad en este tema, con el objetivo de estandarizar el método de aplicación de este producto y alcanzar la mayor eficiencia clínica y económica en el abordaje de heridas infectadas.

Bibliografía

1. Elhage KG, St Claire K, Daveluy S. Acetic acid and the skin: a review of vinegar in dermatology. *Int J Dermatol*. 2022;61(7):804-811. <https://doi.org/10.1111/ijd.15804>
2. Taylor K. Treatment of *Bacillus Pyocyaneus* Infection. *J Am Med Assoc*. 1916;LXVII(22):1598-9. <https://doi.org/10.1001/jama.1916.02590220040013>
3. Phillips I, Lobo AZ, Fernandes R, Gundara NS. Acetic acid in the treatment of superficial wounds infected by *Pseudomonas aeruginosa*. *Lancet*. 1968;1(7532):11-4. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(68\)90004-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(68)90004-4)
4. Todar K. *Todar's Online Textbook of Bacteriology*. Madison (Wisconsin): University of Wisconsin-Madison Department of Bacteriology; 2020. *Pseudomonas*. Disponible en: <https://textbookofbacteriology.net/pseudomonas.html> [Consultado 20-11-2023]
5. Chen S, Rudoy R, Windle ML, Lutwick LI, Steele RW, Krilov LR. *Pseudomonas Infection*. Newark (New Jersey): Medscape; 5 de mayo de 2025. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/970904-overview> [Consultado 23-11-2023]
6. Hall-Stoodley L, Stoodley P, Kathju S, Høiby N, Moser C, Costerton JW, Moter A, Bjarnsholt T. Towards diagnostic guidelines for biofilm-associated infections. *FEMS Immunol Med Microbiol*. 2012 Jul;65(2):127-45. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695x.2012.00968.x>
7. Organización Mundial de la Salud. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2024. Resistencia a los antibióticos; 31 de julio de 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance> [Consultado 20-11-2023]
8. Roldán Valenzuela A, Ibáñez Clemente P, Alba Moratilla C, Roviralt Gómez S, Casajús Tormo MT, Gutiérrez Vargas P., et al. *Guía de Práctica Clínica: Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas (AEEHV)*. 3ª ed. Barcelona: Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas; 2017. 140 p. Disponible en: <https://aeevh.org/wp-content/uploads/2020/04/Guia-de-Practica-Clinica-web.pdf> [Consultado 20-11-2023].
9. Rueda López J, Navarro Picó M, Álvarez Hernández A, Blanco Blanco J, Blasco Gil S, Chaverri Fierro D, et al. Limpieza de las heridas, soluciones, presión y técnicas. Logroño: Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas; 2023. Disponible en: <https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2023/05/gneaupp.dt17.limpieza.pdf> [Consultado 21-11-2023]

10. Sen CK. Human Wounds and Its Burden: An Updated Compendium of Estimates. *Adv Wound Care* (New Rochelle). 2019;8(2):39-48. <https://doi.org/10.1089/wound.2019.0946>
11. Nair HKR, Mrozikiewicz-Rakowska B, Sanches Pinto D, Stuermer EK, Matiassek J, Lázaro-Martínez JL, et al. International Consensus Document: Use of wound antiseptics in practice. London: Wounds International; 2023. Disponible en: <https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2023/10/multi23-cd-antiseptic-wint-web-v2-1.pdf> [Consultado 21-11-2023]
12. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5(1):210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
13. Chen Q, Zhou K. Acetic Acid Use in Chronic Wound Healing: A Multiple Case Series. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2022;49(3):286-9. <https://doi.org/10.1097/won.0000000000000863>
14. Leow LJ, Zubrzycki N. Recalcitrant Ulcerative Pyoderma Gangrenosum of the Leg Responsive to Tildrakizumab: A Case Report. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2022;15:1729-36. <https://doi.org/10.2147/ccid.s374534>
15. Kramer A, Dissemond J, Kim S, Willy C, Mayer D, Papke R, et al. Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018. *Skin Pharmacol Physiol*. 2018;31(1):28-58. <https://doi.org/10.1159/000481545>
16. Madhusudhan VL. Efficacy of 1% acetic acid in the treatment of chronic wounds infected with *Pseudomonas aeruginosa*: prospective randomised controlled clinical trial. *Int Wound J*. 2016;13(6):1129-36. <https://doi.org/10.1111/iwj.12428>
17. Cwajda-Białasik J, Mościcka P, Szewczyk MT. Antiseptics and antimicrobials for the treatment and management of chronic wounds: a systematic review of clinical trials. *Postepy Dermatol Alergol*. 2022;39(1):141-51. <https://doi.org/10.5114/ada.2022.113807>
18. Tarricone A, De La Mata K, Chen S, Krishnan P, Landau S, et al. Relationship Between pH Shifts and Rate of Healing in Chronic Nonhealing Venous Stasis Lower-Extremity Wounds. *J Foot Ankle Surg*. 2020;59(4):748-52. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2020.01.007>
19. Fejfarová V, Tibenská H, Niklová J, Bém R, Dubský M, Wosková V, et al. Benefits of Acidifying Agents in Local Therapy of Diabetic Foot Ulcers Infected by *Pseudomonas* sp: A Pilot Study. *Int J Low Extrem Wounds*. 2019 Sep;18(3):262-8. <https://doi.org/10.1177/1534734619848573>
20. Ryssel H, Kloeters O, Germann G, Schäfer T, Wiedemann G, Oehlbauer M. The antimicrobial effect of acetic acid--an alternative to common local antiseptics? *Burns*. 2009;35(5):695-700. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2008.11.009>
21. Barrigah-Benissan K, Ory J, Sotto A, Salipante F, Lavigne JP, Loubet P. Antiseptic Agents for Chronic Wounds: A Systematic Review. *Antibiotics* (Basel). 2022;11(3):350. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11030350>
22. McCauley RL, Linares HA, Pelligrini V, Herndon DN, Robson MC, Hegggers JP. In vitro toxicity of topical antimicrobial agents to human fibroblasts. *J Surg Res*. 1989;46(3):267-74. [https://doi.org/10.1016/0022-4804\(89\)90069-3](https://doi.org/10.1016/0022-4804(89)90069-3)
23. Cooper ML, Laxer JA, Hansbrough JF. The cytotoxic effects of commonly used topical antimicrobial agents on human fibroblasts and keratinocytes. *J Trauma*. 1991;31(6):775-84. <https://doi.org/10.1097/00005373-199106000-00007>
24. Geng RSQ, Sibbald RG, Slomovic J, Toksarka O, Schultz G. Therapeutic Indices of Topical Antiseptics in Wound Care: A Systematic Review. *Adv Skin Wound Care*. 2025;38(1):10-8. <https://doi.org/10.1097/asw.0000000000000233>
25. Loureiro Rodríguez MT, Rosendo Fernández JM, Antón Fuentes VM, Bello Jamarido AM, Esperón Güimil JA, Fiel Paz L, et al. Impacto de un proyecto de enfermería en el cuidado de las heridas crónicas. *Gest Eval Cost Sanit*. 2014;15(3):265-83. Disponible en: <https://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/06.pdf> [Consultado 23-11-2023]