

EFFECTO CICATRIZANTE DEL ALUMBRE DE POTASIO AL 2% EN HERIDAS CRÓNICAS. ESTUDIO PROSPECTIVO, EXPERIMENTAL

REBECA RIMA HARB HATEM ¹

HEALING EFFECT OF 2% POTASSIUM ALUM IN CHRONIC WOUNDS

RESUMEN

Reducir el tiempo de cicatrización de las heridas crónicas (HC), con alternativas factibles, materiales accesibles y económicos, constituye una estrategia para disminuir cronicidad de estas lesiones consideradas un problema de salud pública. Objetivo: Determinar el efecto cicatrizante del Alumbre de Potasio al 2% en heridas crónicas, Método: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte longitudinal, experimental, tipo ensayo clínico. La población estuvo constituida por 48 pacientes, siendo su totalidad la muestra estratificándose en dos grupos: el control (20) con tratamiento placebo y el experimental (28) tratado con Alumbre de Potasio. Todas las heridas recibieron preparación del lecho, con desbridamiento quirúrgico. Resultados: Los factores sistémicos que afectaban la cicatrización, fueron la edad ≥ 65 años (77%), la HTA (56%), el sedentarismo (95,8%) y el edema local (35,4%); y como factores protectores, el género masculino (72,9%), el estado nutricional normal (83,3%) y la cobertura antibiótica y analgésica (100%). Predominaron las heridas sucias (79,1%), de miembros inferiores (45,8%), tipo fasciitis necrotizante (41,6%). El grupo experimental, según la localización, experimentó una reducción global del tiempo de cicatrización (28% granulación y 24% epitelización), siendo las de región abdominal con mayor reducción de tiempo (Granulación: 17días) (Epitelización: 26días); según el tipo, también se observó una reducción global del tiempo de cicatrización (27% granulación y 26% epitelización); las gangrenas de Fournier presentaron mayor declive en tiempo (Granulación: 17,6días) (Epitelización: 27,9días) Conclusión: Menor costo económico, no reacciones adversas, y una curación significativa, fueron los beneficios asociados al uso del Alumbre de Potasio.

Palabras clave: Alumbre de potasio, herida crónica, cicatrización

ABSTRACT

Reducing the healing time of chronic wounds (HC), with feasible alternatives, accessible and cheap materials, constitutes a strategy to reduce the chronicity of these injuries considered a public health problem. Objective: Determining the healing effect of 2% Potassium Alum on chronic wounds. Methods: Descriptive, prospective, longitudinal, experimental, clinical trial type study was carried out. The population consisted of 48 patients, the entire sample being (occurrence: 100% / confidence: 99%), stratifying into two groups: control (20) with placebo treatment and experimental (28) treated with Potassium Alum. All wounds received bed preparation, with surgical debridement. Results: Systemic factors that affected healing were age ≥ 65 years (77%), hypertension (56.2%), sedentary lifestyle (95.8%) and local edema (35.4%); and as protective factors, the male gender (72.9%), normal nutritional status (83.3%) and antibiotic and analgesic coverage (100%). Dirty wounds (79.1%), lower limbs (45.8%), necrotizing fasciitis type (41.6%) predominated. The experimental group, depending on the location, experienced a global reduction in healing time (28% granulation and 24% epithelialization), with the abdominal region showing the greatest reduction in time (Granulation: 17 days) (Epithelialization: 26 days) depending on the type, an overall reduction in healing time was also observed (27% granulation and 26% epithelialization); Fournier's gangrene presented a greater decline in time (Granulation: 17.6 days) (Epithelialization: 27.9 days). Conclusion: Lower economic cost, no adverse reactions, and significant healing, were the benefits associated with the use of Potassium Alum.

Key words: Potassium alum, chronic wound, healing

1. Cirujano General. Hospital Universitario "Antonio Patricio De Alcalá", Cumaná, estado Sucre, Venezuela. Correo:erebecahatem@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Reducir el tiempo de cicatrización de las heridas crónicas, con alternativas factibles, materiales accesibles y económicos, constituye una estrategia para disminuir la morbimortalidad de estas lesiones, asociadas a patologías consideradas un problema de salud pública. Una herida es una lesión tisular provocada por la solución de continuidad de los tejidos, causada por traumatismos, agentes físicos o químicos, invasión de microorganismos o muerte celular por trastornos en el funcionamiento normal de los tejidos. Según su temporalidad, puede clasificarse en agudas y crónica. En el caso de las heridas crónicas, estas requieren para su cicatrización de períodos muy prolongados de tiempo, que no logran alcanzar las 6 semanas, y cicatriza por segunda intención, a través de un proceso complejo que elimina y reemplaza el tejido dañado. ^(1,2) Considerando la evolución natural de las heridas, en la actualidad se cuenta con una variedad de elementos de biotecnología avanzada para brindar cuidados ideales y acordes con las necesidades de cada individuo, teniendo en cuenta las características de las lesiones. La selección del método adecuado para el cuidado de las heridas constituye un reto para los profesionales de la salud, debido a muchos factores, entre ellos resaltan, la disponibilidad de los recursos hospitalarios, el costo de los insumos, el conocimiento y utilidad de los mismos. ^(6,8,9)

El Alumbre de Potasio, podría considerarse un nuevo elemento de biotecnología, de gran utilidad en el manejo de las heridas. Cuyas referencias en el manejo de heridas se basan en conocimientos empíricos no documentados. Desde el punto de vista químico, es una sal doble de aluminio y potasio hidratada (con 12 moléculas de agua) cuya fórmula es $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$; se trata de una sal cristalina muy soluble en agua. Esta sal se presenta en forma de cristal y corresponde a la categoría de alumbres, y es el más común de ellos. Las disoluciones acuosas presentan valores acidulantes del pH. Este tipo de sal suele contener impurezas de metales y algunos cloruros, siendo los más frecuentes el hierro, sodio, calcio, manganeso, cloruros, amonio, rubidio y cesio 10. El Aluminio al ser uno de los principales elementos que conforman el Alumbre de Potasio, se emplea desde hace mucho tiempo como coadyuvante del proceso de cicatrización de las heridas externas. Debido a sus propiedades astringentes, el Aluminio favorece la precipitación de las proteínas, explicándose así su acción facilitadora de la cicatrización. Asimismo, se le atribuye cierta actividad antimicrobiana por su poder astringente. El Aluminio como metal no atraviesa la membrana celular y no ejerce ninguna acción farmacológica sistémica ni efecto tóxico. ⁽¹¹⁾

La necesidad creciente de nuevas estrategias que reduzcan el tiempo de cicatrización de heridas complicadas se convierte en un pilar fundamental de la investigación experimental, en búsqueda de alternativas factibles, con materiales accesibles y económicos. En cuanto al uso del Alumbre de Potasio, en los procesos de curación de heridas crónicas, pese al manejo empírico de este elemento, como cicatrizante y antitranspirante en culturas asiáticas y americanas, no existe evidencia bibliográfica

de publicación en revistas indexadas nacionales e internacionales y buscadores académicos en salud. Debido a esto se planteó determinar el efecto cicatrizante del Alumbre de Potasio al 2% en heridas crónicas.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, de corte longitudinal, experimental tipo ensayo clínico pragmático, doble ciego, con el objetivo de determinar el efecto cicatrizante del Alumbre de Potasio ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) al 2% en heridas crónicas, Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", estado Sucre, durante el período enero 2021 - enero 2023. La población estuvo constituida por la totalidad de 48 pacientes con presencia de heridas crónicas (> 6 semanas de evolución) ingresados en el servicio de Cirugía General, representando una población finita, por lo que se tomó su totalidad como muestra, para un porcentaje de ocurrencia del 100%, y nivel de confianza del 99%, quienes en su totalidad cumplieran con criterios de inclusión; la muestra se estratificó en dos grupos: el grupo control ⁽²⁰⁾ con tratamiento placebo y el otro grupo experimental ⁽²⁸⁾ tratado con Alumbre de Potasio al 2%, ambos grupos desconocían a que grupo pertenecen para evitar el sesgo de selección, y así mantener los criterios de doble ciego.

Criterios de Inclusión

- Pacientes con herida crónica con más de 6 semanas de evolución.
- Pacientes que deseen participar en el estudio.
- Pacientes con edades comprendidas de 18 a 90 años.

Criterios de Exclusión

- Pacientes que refieran alergia al Alumbre de Potasio.
- Pacientes que no desee continuar en el estudio o rechace el tratamiento.
- Pacientes que sean amputados o fallezcan durante el estudio.
- Pacientes que refieran alergia al Alumbre de Potasio, posterior a su administración.

Técnicas y Procedimientos

La recolección de la información se desarrolló, mediante la revisión exhaustiva de las lesiones y el registro fotográfico, de igual forma con las entrevistas clínicas y el examen físico se identificaron características de la muestra, las heridas crónicas, su evolución en tiempo por fases de cicatrización (granulación y Epitelización) y reacciones adversas (locales o sistémicas) a la administración de la solución de Alumbre de Potasio. Las variables se registraron en una base de datos digital (anexo 1) y los resultados obtenidos, se expresaron en tablas y gráficos, con expresiones absolutas, porcentuales y media aritmética (\bar{x}) y moda (Mo) donde fue requerido; la relación de variables se sustentó con la aplicación

Anexo 1**REGISTRÓ DIGITAL DE DATOS****EFFECTO CICATRIZANTE DEL ALUMBRE DE POTASIO AL 2% EN HERIDAS CRÓNICAS**

Rebeca Rima Harb Hatem

FECHA:

HORA:

PARTICIPANTE N°: EXPERIMENTAL_____ CONTROL_____

RESPONDA SEGÚN LAS NECESIDADES DE INFORMACIÓN, MARQUE X DONDE CONSIDERE NECESARIO

VARIABLE	CARACTERISTICA	RESPUESTA	
Factores que afectan la cicatrización			
Sistémicos	Edad		
	Genero	Masculino Femenino	
	Estado nutricional	Normal (IMC18-24)	
		Exceso (IMC > 24)	
		Defecto (IMC < 18)	
	Edema		
Comorbilidad			
Tratamiento farmacológico			
Sedentarismo			
Clasificación de las heridas			
Riesgo de infección	Herida limpia		
	Herida contaminada		
	Herida sucia		
Localización	Cráneo-Cara		
	Cuello		
	Tórax		
	Abdomen		
	Miembros superiores		
	Miembros inferiores		
	Articulación		
	Lumbo-sacra		
	Genitales		
	Tipo	Pie Diabético Gangrena de Fournier Ulcera por Presión Faciitis Necrotizante	
Evolución de las heridas	Etapas	Días	
	Hemostasia	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	
	Inflamatoria		
	Granulación		
	Epitelización		
	Fibroplasia		
	Contracción		
	Maduración		
		12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	
	Hemostasia		
	Inflamatoria		
	Granulación		
	Epitelización		
	Fibroplasia		
Contracción			
Maduración			
Reacciones adversas			
Locales	Eritema		
	Prurito		
	Cambios de coloración		
	Otras		
	Ninguna		
Sistémicas	Fiebre		
	Piloerección		
	Convulsiones		
	Otras		
	Ninguna		

EVALUADOR: _____

de la fórmula de coeficiente de correlación de chi-cuadrado (X^2) de Pearson.

Todas las heridas recibieron tratamiento previo de preparación del lecho, por desbridamiento quirúrgico. El grupo experimental fue sometido a tratamiento tópico con solución de Alumbre de Potasio al 2%, obtenido de la dilución de 20g de $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, en 1000 mL de agua potable, a través del proceso de ebullición (10 min), con la esterilización de la misma, y posterior almacenamiento en frascos estériles de 500mL, para el uso individual de cada paciente. La solución preparada se utilizó para realizar la cura de la herida y la impregnación (100 mL) de apósitos (interactivos) de gasas monofilamentosas, que se dispusieron en la herida antes de vendar y se retiraron en la siguiente cura, cada 24 horas. Por otro lado, el grupo control se sometió a tratamiento tópico con Solución 0,9% y Agua oxigenada al 3%, como placebo, con apósitos húmedos, cada 24 horas.

De igual forma, el estudio fomentó la aplicación de normas bioética, cumpliendo con los principios básicos de respeto, justicia, beneficencia, y no maleficencia, con el manejo de todos los resultados, en el anonimato y bajo la aprobación de un consentimiento informado.

RESULTADOS

Los factores sistémicos que afectaban la cicatrización, fueron la edad ≥ 65 años (77% / \bar{x} : 67años / $X^2=0,0001$), la HTA (56,2% / $X^2=0,0001$), el sedentarismo (95,8% / $X^2=0,0000$) y el edema local (35,4% / $X^2=0,5747$); y como factores protectores, el género masculino (72,9% / $X^2=0,0023$), el estado nutricional normal (83,3% / $X^2=0,0000$) y la cobertura antibiótica y analgésica (100%) (Tabla 1); Predominaron las heridas sucias (79,1% $X^2=0,0023$), de miembros inferiores (Figura 1) (45,8% / $X^2=0,0220$), tipo fascitis necrotizante (41,6% / $X^2=0,0102$) (Tabla 2); El grupo experimental, según la localización, experimentó una reducción global del tiempo de cicatrización (28% granulación y 24% epitelización), siendo la de región abdominal con mayor reducción de tiempo (Figura 2) (Granulación: 17 días / DE:9,06 / $X^2=0,0204$) (Epitelización: 26 días / DE:18,38 / $X^2=0,0148$) (Tabla 3); Según el tipo, también se observó una reducción global del tiempo de cicatrización (27% granulación y 26 % epitelización); las gangrenas de Fournier presentaron mayor declive en tiempo (Granulación: 17,6 días / Mo: 14 días / DE:3,04 / $X^2=0,0023$.) (Epitelización: 27,9 días / Mo: 26 días / DE: 1,70 / $X^2=0,0226$) (Tabla 4).

DISCUSIÓN

En teoría, el Alumbre de Potasio al ser una sustancia astringente, con su aplicación tópica puede retraer los tejidos, y producir una acción cicatrizante, antiinflamatoria y antihemorrágica. El aluminio posee una acción bactericida. Esta misma particularidad favorece la precipitación de proteínas que forma una capa protectora sobre el área infectada lo que ayuda a reparar el tejido; está directamente involucrado como

catalizador en la biosíntesis de colágeno, que ocurre durante la reparación tisular. De ahí que, además de actuar como protector, lo haga como cicatrizante. Por otro lado, el potasio, es un agente oxidante, que altera la pared celular de los organismos patógenos, oxidando la materia orgánica al contacto, proporcionando una potente actividad antimicrobiana; además promueve la síntesis del tejido de granulación y del colágeno 37. Los beneficios reportados con el uso del Alumbre de Potasio al 2%, fue un menor costo económico, no se reportaron reacciones adversas, con una curación significativamente mayor a la presentada por el grupo control.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios comparativos, con una metodología similar, que permita tener resultados de cortes, con otros productos cicatrizantes, y contrastar las experiencias y factibilidades, en cuando a sus eficacias.

APROBACIÓN ÉTICA: Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes incluidos en el estudio, además de la aprobación de la institución y el servicio de cirugía pertinentes para el estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

La autora declara que no existe conflicto de intereses ni haber recibido financiamiento o patrocinio de ninguna organización.

REFERENCIAS

- Lorenzo MP, Hernández RM, Soria MI. Heridas crónicas atendidas en un servicio de urgencias. *Enferm. glob.* [Internet]. 2014 Jul [citado 2023 Mar 22]; 13(35): 23-31. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000300002&lng=es.
- Pérez FJ, Gutiérrez MT, Lorenzo JR, Domínguez JF, Armario JC, Castro G de. Alternativa al cierre de heridas crónicas mediante injertos de Reverdin y factores de crecimiento en cirugía menor ambulatoria. *Gerokomos* [Internet]. 2015 Mar [citado 2023 Mar 22]; 26(1): 34-39. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2015000100008&lng=es. <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2015000100008>.
- Percival NJ. Classification of Wounds and their Management. *Surg.* 2019;20(5):114-7. Revisado el 14/3/2023, disponible es: <https://www.woundsource.com/blog/classification-and-management-surgical-wounds>
- Samaniego-Ruiz MJ, Palomar Llatas F, Sanmartín Jiménez O. Assessment of chronic wounds in adults: an integrative review. *Rev Esc Enferm USP.* 2018;52:e03315. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2016050903315>
- Barbas M Ángel, Velasco CJ, Rodríguez J, Cuenca ZJ. Radiofrecuencia en la cicatrización de heridas crónicas. Una revisión en hospital de media estancia. *Gerokomos* [Internet]. 2021 [citado 2023 Mar 16]; 32(1): 63-67. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2021000100063&lng=es. Epub 05-Abr-2021. <https://dx.doi.org/10.4321/s1134-928x2021000100013>.

Tabla 1. Factores sistémicos que afectan la cicatrización en heridas crónicas, Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", estado Sucre, Enero 2021 - Enero 2023

Factores Sistémicos	Grupo Control (n:20)			Grupo Experimental (n:28)			Total (48)			
	Nº	%	\bar{x}	Nº	%	\bar{x}	Nº	%	\bar{x}	X ²
Edad (años)										
≥ 65	17	35,4	67	20	41,6	68	37	77,0	68	0,0001*
Genero										
Masculino	13	27,0		22	45,8		35	72,9		0,0023*
Estado nutricional										
Normal (IMC18-24)	16	33,3		24	50,0		40	83,3		0,0000*
Exceso (IMC > 24)	2	4,1		1	2,0		3	6,2		0,3643
Defecto (IMC<18)	2	4,1		3	6,2		5	10,4		0,9353
Comorbilidad										
Hipertensión A	12	25,0		15	31,2		27	56,2		0,0001*
Diabetes mellitus	1	2,0		2	4,1		3	6,2		0,7624
IVP	8	16,6		11	22,9		19	39,5		0,9602
Sin comorbilidad	4	8,3		4	8,3		8	16,6		0,6005
Tratamiento farmacológico										
Antibióticos	20	41,6		28	58,3		48	100		
Antihipertensivos	12	25,0		15	31,2		27	56,2		0,6580
Antiagregantes P.	7	14,5		8	16,6		15	31,2		0,6357
AINES	20	41,6		28	58,3		48	100		
Sedentarismo	20	41,6		26	54,1		46	95,8		0,0000*
Edema	8	16,6		9	18,7		17	35,4		0,5747

Leyenda: IMC: índice de masa corporal. IVP: insuficiencia vascular periférica. Nº: número de casos. \bar{x} : media aritmética. X²: chi-cuadrado de Pearson <0,05 (*) confianza 95%.

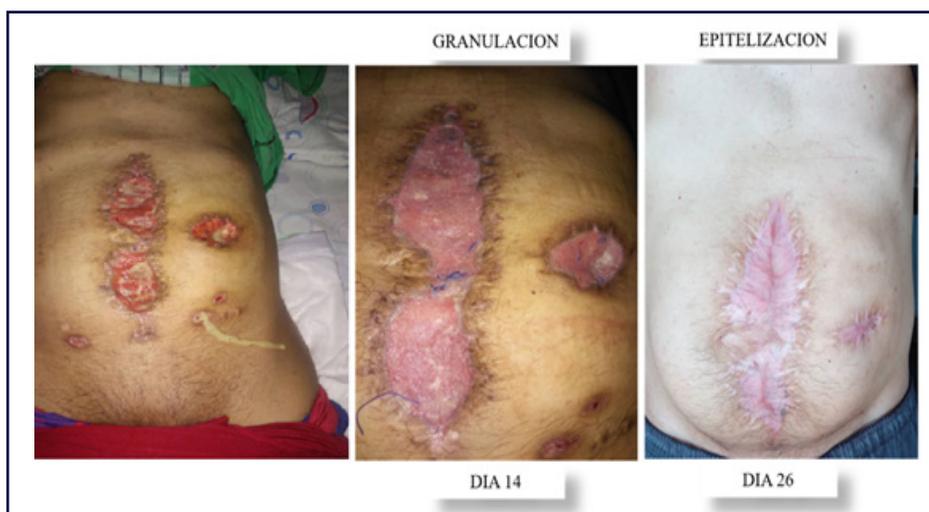


Figura 1. Evolución de herida sucia, de miembros inferiores, tipo fascitis necrotizante con alumbre de potasio

Tabla 2. Clasificación de las heridas crónicas según el riesgo de infección, localización y tipo, Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", estado Sucre, Enero 2021 - Enero 2023

Clasificación de las heridas crónicas Nº		Grupo Control (n:20)		Grupo Experimental(n:28)		Total (48)		
		%	Nº	%	Nº	%	X ²	
Riesgo de infección	Herida limpia	2	4,16	5	10,4	7	14,5	0,4470
	Herida contaminada	1	2,0	2	4,16	3	6,2	0,7624
	Herida sucia	17	35,4	21	43,7	38	79,1	0,0023*
Localización	Abdomen	1	2,0	1	2,0	2	4,16	0,8071
	Miembros inferiores	9	18,7	13	27,0	22	45,8	0,0220*
	Lumbo-sacra	5	10,4	6	12,5	11	22,9	0,7716
	Genitales	5	10,4	8	16,6	13	27,0	0,7837
Tipo	Pie Diabético	2	4,1	2	4,1	4	8,2	0,7924
	Gangrena de Fournier	5	10,4	8	16,6	13	27,0	0,4691
	Úlcera por Presión	5	10,4	6	12,5	11	22,9	0,8981
	Fascitis Necrotizante	9	18,7	11	22,9	20	41,6	0,0102*

Leyenda: número de casos. X²: chi-cuadrado de Pearson <0,05 (*) confianza 95%.

**Figura 2. Herida contaminada en región abdominal, etapas de cicatrización con el uso de alumbre de potasio****Tabla 3. Tiempo de evolución de las fases de cicatrización (granulación y epitelización), posterior a la aplicación del Alumbre de Potasio al 2%, según localización de heridas crónicas. Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", estado Sucre, Enero 2021 - Enero 2023**

Localización de heridas crónicas	Grupo Control (n:20)			Grupo Experimental (n:28)			≠	X ²
	\bar{x}	Mo	DE	\bar{x}	Mo	DE		
Granulación (días)								
Abdomen	28		12,02	17		9,06	11	0,0204*
Miembros inferiores	27,4	36	18,7	18,3	13	6,11	9,1	0,0000*
Lumbo-sacra	15,8	19	3,11	14,6	12	2,50	1,2	0,1010
Genitales	24,6	30	4,79	18,8	17	1,95	5,8	0,0073*
Epitelización (días)								
Abdomen	40		28,28	26		18,38	14	0,0148*
Miembros inferiores	63,6	68	5,63	51,3	47	4,50	12,3	0,0056*
Lumbo-sacra	32,8	29	4,96	27	25	2,09	5,8	0,4414
Genitales	49,2	55	6,37	36,1	34	2,35	13,2	0,0016*

Leyenda: \bar{x} : media aritmética. Mo: moda. DE: desviación estándar. ≠: diferencia X²: chi-cuadrado de Pearson <0,05 (*) confianza 95%.

Tabla 4. Tiempo de evolución de las fases de cicatrización (granulación y epitelización), posterior a la aplicación del Alumbre de Potasio al 2%, según tipos de heridas crónicas. Hospital Universitario "Antonio Patricio de Alcalá", estado Sucre, Enero 2021 - Enero 2023

Tipo de heridas crónicas	Grupo Control (n:20)			Grupo Experimental (n:28)			≠	X ²
	\bar{x}	Mo	DE	\bar{x}	Mo	DE		
Granulación (días)								
Pie Diabético	27		0,57	19		0,57	8	0,0953
Gangrena de Fournier	28,4	30	4,79	18,8	17	1,95	9,6	0,0073*
Úlcera por Presión	15,8	19	3,11	14,6	12	2,50	1,2	0,1010
Fascitis Necrotizante	25,1	28	4,96	17,6	14	3,04	7,5	0,0023*
Epitelización (días)								
Pie Diabético	64		0,70	47		0,57	17	0,0225*
Gangrena de Fournier	49,2	55	6,37	36,1	34	2,35	13,1	0,0016*
Úlcera por Presión	32,8	29	4,96	27	25	2,09	5,8	0,4414
Fascitis Necrotizante	40,4	39	4,18	27,9	26	1,70	12,5	0,0226*

Leyenda: \bar{x} : media aritmética. Mo: moda. DE: desviación estándar. ≠: diferencia X²: chi-cuadrado de Pearson <0,05 (*) confianza 95%.

- Osorio M; Munera E, Porto L. Introducción al mundo de las heridas. Cartagena de Indias, Colombia. Universidad de San Buenaventura. 2018. 15-98.
- Henderson V. Timmons; Hurd T., Deroo; Maloney S Sabo. NPWT in everyday practice Made Easy-Wounds International. 2010. 1-5. revisado el 14/3/2023. Disponible: <http://www.woundsinternational.com>.
- Barbas MA, Velasco CJ, Rodríguez LJ, Cuenca ZJN. Radiofrecuencia en la cicatrización de heridas crónicas. Una revisión en hospital de media estancia. Gerokomos [Internet]. 2021 [citado 2023 Mar 17]; 32(1): 63-67. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2021000100063&lng=es. Epub 05-Abr-2021. <https://dx.doi.org/10.4321/s1134-928x2021000100013>.
- Silva V, Marcoleta A, Silva V, Flores D, Aparicio T, Aburto I, Latrach C, Febré N. Prevalencia y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas de úlceras crónicas infectadas en adultos [Prevalence and susceptibility pattern of bacteria isolated from infected chronic wounds in adult patients]. Rev Chilena Infectol. 2018 Apr;35(2):155-162. Spanish. doi: 10.4067/s0716-10182018000200155. PMID: 29912253.
- Calvo M. Minerales y Minas de España. Vol. VI. Sulfatos (Seleniados, Telurados), Cromatos, Molibdatos y Wolframatos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid. Fundación Gómez Pardo. (2014) p. 276-284. ISBN 978-84-95063-97-7.
- Agencia española de medicamentos y productos naturales. Resumen de características de ALUSPRAY®, uso veterinario. 2007. P 1-2.
- Díaz RJ. El curtido al alumbre de la piel de conejo según una receta del libro de los oficios del monasterio de Guadalupe. Universidad de Córdoba Norba. Revista de Historia, ISSN 0213-375X, Vol. 31, 2018, 119-142.
- Romero DP. Curtición de pieles bovinas utilizando una combinación de curtientes vegetales más alumbre en cuero para calzado. Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de: magister en ingeniería química aplicada. Escuela superior politécnica de Chimborazo. 2020. Riobamba – Ecuador.
- Del Castillo JB. Efecto del alumbre de potasio sobre el crecimiento de bacterias gram positivas del biofilm dental (estudio in vitro). Huánuco. 2014. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/706>.
- Gomez K.E. Nelson. The oral microbiome of children: Development, disease and implications beyond oral health. Microb Ecol, 73 (2017), pp. 492-503 <http://dx.doi.org/10.1007/s00248-016-0854-1>.
- Martín-Saco G, Galán Sánchez F, Mormeneo Bayo S, Candel FJ, García-Lechuz JM. Diagnóstico microbiológico de las infecciones de heridas crónicas. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Servicios de Microbiología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. 2022.
- Nelson A, Wright-Hughes, Backhouse MR, Lipsky BA, Nixon J, Bhogal MS, et al. CODIFI (Concordance in diabetic foot ulcer infection): a cross-sectional study of wound swab versus tissue sampling in infected diabetic foot ulcers in England. BMJ Open 2018; 8(1):e019437.
- Martínez-Correa, E.; Osorio-Delgado, M. A.; Henao-Tamayo, L. J. Y Castro-Herazo, C. I. Clasificación Sistemática de Apósitos: Una Revisión Bibliográfica. Rev. mex. ing. bioméd [online]. 2020, vol.41, n.1 [citado 2023-03-18], pp.5-28. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322020000100005&lng=es&nrm=iso>. Epub 23-Oct-2020. ISSN 2395-9126. <https://doi.org/10.17488/rmib.41.1.1>.
- Naseri-Nosar M, Ziora ZM. Wound dressings from naturally-occurring polymers: A review on homopolysaccharide-based composites. Carbohydr Polym 2018; 189: 379-398.
- Serna, J. Vitales, M. López, M.C., Molina, A. Tomo II Capítulo 4: Dermatología en Farmacia Hospitalaria. 2008 868 pp,
- Prezavento Gustavo, Racca Liliana L., Bottai Hebe M.. Cicatrización: evaluación de dos tratamientos tópicos de uso habitual en la cicatriz postcirugía estética. Cir. plást. iberolatinoam. [Internet]. 2017 Sep [citado 2023 Mar 18]; 43(3): 255-263. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922017000400255&lng=es.
- Idoyaga Molina A. Etiologías, Síntomas Y Eficacia Terapéutica. El Proceso Diagnóstico De La Enfermedad En El Noroeste Argentino Y Cuyo. Mitológicas [Internet]. 2001 [citado el 1 de Abril de

- 2023];XVI(1):14, 25 - 27. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14601601>.
23. Mejía Gálvez J, Carrasco E, Miguel J, Flores S. Conocimiento, aceptación y uso de medicina tradicional peruana y de medicina alternativa/complementaria en usuarios de consulta externa en Lima Metropolitana. *Revista Peruana de Medicina Integrativa* [Internet]. 2017 [citado el 2 de Abril de 2023];2(1):47-57. Disponible en: <https://www.rpmi.pe/ojs/index.php/RPMI/article/view/44>.
 24. Samaniego-Ruiz M-J, Llatas FP. Prevalencia e incidencia de heridas crónicas en Atención Primaria [Internet]. *Heridasycicatrizacion.es*. [citado el 31 de mayo de 2023]. Disponible en: https://heridasycicatrizacion.es/images/site/2020/02_JUNIO_2020/Articulo_Original_1_SEHER_10.2.pdf.
 25. Aburto I, Morgado P. Gestión en manejo avanzado de heridas y úlceras en Chile. *Rev Chil Heridas Ostomias* 2010; 1: 3-13.
 26. Ruiz V. Factores sistémicos que influyen en la cicatrización cutánea [Internet]. V; 2021 [citado el 31 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://veronicaruizderma.com/es/factores-sistemicos-que-influyen-en-la-cicatrizacion-cutanea-2/>.
 27. Investigación RS. Revisión sistémica: factores prematuros a la cicatrización de las heridas [Internet]. *RSI - Revista Sanitaria de Investigación*. 2021 [citado el 31 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/revision-sistemica-factores-que-afectan-a-la-cicatrizacion-de-las-heridas/>.
 28. Moitinho MS, Yamachi CY, González CVS, de Gouveia Santos VLC, Gamba MA. Determinantes sociales y demográficos relacionados con la cicatrización de heridas crónicas en un centro de asistencia y educación en enfermería. *Cuidado de heridas J* [Internet]. 2020 [citado el 31 de mayo de 2023];29(LatAm sup 3):44-53. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33251959/>.
 29. Huang C, Ogawa R. Systemic factors that shape cutaneous pathological scarring. *The FASEB Journal*. 2020;34(10):13171-13184. <https://doi.org/10.1096/fj.202001157R>
 30. Huang C, Liu L, You Z, Zhao Y, Dong J, Du Y, et al. Endothelial dysfunction and mechanobiology in pathological cutaneous scarring: lessons learned from soft tissue fibrosis. *British Journal of Dermatology*. 2017;177(5):1248-1255.
 31. Ogawa R. Keloid and Hypertrophic Scars Are the Result of Chronic Inflammation in the Reticular Dermis. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017;18(3):606. <https://doi.org/10.3390/ijms18030606>.
 32. Bowler PG. Antibiotic resistance and biofilm tolerance: A combined threat in the treatment of chronic infections. *J Wound Care*. 2018;27(5):273-7.
 33. Roberts CD, Leaper DJ, Assadian O. The Role of Topical Antiseptic Agents Within Antimicrobial Stewardship Strategies for Prevention and Treatment of Surgical Site and Chronic Open Wound Infection. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2017;6(2):63-71.
 34. Chen LL, Fasolka B, Treacy C. Necrotizing fasciitis: A comprehensive review. *Nursing*. 2020 Sep;50(9):34-40.
 35. González M.; Lara A.; Enciso I.; Sánchez J.; Lara A. Caso clínico: cierre de heridas crónicas, mediante el uso tópico de solución de Pergamato de Potasio al 5%. Vol XVII. *Rev. Diabetes hoy para el médico y el profesional de salud*. 2018. Revisado en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=110825>.
 36. Avendaño M, Almaraz R, Rivera A. Toxicología de aluminio en cobayos de laboratorio. *Hidalgo Ciudad Cooperativa Cruz Azul*. 2013; 10:48.
 37. Sánchez-Saldaña L, Sáenz Anduaga E. Antisépticos y desinfectantes. *Dermatología Peruana* 2005; 15: 82.