

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Tesis

Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína -
polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*)

Presentado por:

Janet Isabel Damián Dávalos

Para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

**Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína
- polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*)**

Presentado por **Janet Isabel Damián Dávalos**, para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Sustentado y aprobado el 11 junio de 2025 ante el jurado evaluador:

Presidente:

Dr. Ulises Sandro Quispe Gutiérrez

Primer miembro:

Dr. Ludwing Angel Cárdenas Villamueva

Segundo miembro:

M.Sc. Filiberto Oha Humpiri

Asesores:

Mag. Víctor Raúl Cano Fuentes

Dr. Virgilio Machaca Machaca



Constancia de similitud

Informe de Tesis Constancia 32-2025-UDI-FMVZ-UNAMBA

El director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Hace constar:

Que, **Janet Isabel Damián Dávalos**, con código de estudiante **191260** de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, presentó el informe de tesis:

Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*)

Para ser evaluada su similitud.

Se utilizó el software Turnitin con filtros: excluir citas, excluir bibliografía, excluir fuentes que tengan menos de 18 palabras. Siendo el resultado:

Porcentaje de similitud: 5%

Parte de esta constancia son los anexos donde figuran los resultados del Turnitin.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para fines de trámites en la UNAMBA.

Abancay, 23 de julio 2025

Atentamente,



Dr. Ulises S. Quispe Gutiérrez
Director

investigacion.fmvz@unamba.edu.pe
cc/.Arch.

Agradecimiento

Agradezco muy sinceramente a las clínicas veterinarias y a los profesionales que me brindaron su invaluable apoyo para la realización de esta investigación: A la Clínica “Dokypet” a la Mtra. Elizabeth Aguilar Mamani; “Mastervet” al M.V.Z. Percy Mallma Marca; y a “Vetplanet” al M.V.Z. Alem Rossell Hurtado Falcon. Les extiendo mi profundo agradecimiento por la oportunidad de realizar este trabajo en sus instalaciones, por la confianza depositada en mí y, especialmente, por su mentoría y por compartir sus conocimientos. Su guía ha sido fundamental para mi formación como profesional de la medicina veterinaria.

También quiero expresar mi agradecimiento a mis asesores: Mag. Víctor Raúl Cano Fuentes. Coasesor: Dr. Virgilio Machaca Machaca, por el interés en dirigir mi trabajo de grado, por su confianza, colaboración y apoyo durante el proceso y por su ayuda en la realización de la tesis.

Dedicatoria

A Dios, por darme la oportunidad de llegar hasta este punto y por darme la Salud para lograr los objetivos que me he trazado en la vida, así como su infinita bondad y amor.

A mis padres, porque creyeron en mí y me sacaron adelante, dándome un ejemplo digno de superación y entrega. A mis hermanos y hermanas que, gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre me impulsaron en los momentos más difíciles de mi carrera. El orgullo que sienten por mí fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí. Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida; mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, comprensión y consejos en los momentos difíciles.



Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*)

Línea de investigación: Ciencias veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Enunciado del problema	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos	7
1.2.3. Justificación de la investigación	7
CAPÍTULO II	9
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	9
2.1 Objetivos de la investigación	9
2.2.1 Objetivo general	9
2.2.2 Objetivos específicos	9
2.2 Operacionalización de variables	10
CAPÍTULO III	11
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	11
3.1 Antecedentes	11
3.2 Marco teórico	16
3.3 Marco conceptual	23
CAPÍTULO IV	25
METODOLOGÍA	25
4.1. Tipo y nivel de investigación	25
4.2. Diseño de la investigación	25
4.3. Descripción ética de la investigación	26
4.4. Población y muestra	26



4.5. Técnica e instrumentos	29
4.6. Análisis estadístico	30
CAPÍTULO V	31
RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
5.1. Análisis de resultados	31
5.2. Discusión	33
CAPÍTULO VI	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
6.1. Conclusiones	36
6.2. Recomendaciones	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
ANEXOS	45



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables de la investigación	10
Tabla 2 Media temporal de retiro de puntos luego de cicatrización de heridas con dos productos diferentes	31
Tabla 3 Tiempo de cicatrización en caninos hembras y machos cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida	32
Tabla 4 Tiempo de cicatrización en caninos hembras y machos cuando se utiliza el ácido hipocloroso	32
Tabla 5 Tiempo de cicatrización según edad de caninos cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida	33
Tabla 6 Tiempo de cicatrización según edad de caninos cuando se utiliza el ácido hipocloroso	33
Tabla 7 Datos del tiempo de cicatrización en caninos hembras tratados con el undecilenamidopropil betaina – polihexanida (PHMB) y el ácido hipocloroso (HOCL)	46
Tabla 8 Datos del tiempo de cicatrización en caninos machos tratados con el undecilenamidopropil betaina – polihexanida (PHMB) y el ácido hipocloroso (HOCL)	47



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ficha de recolección de datos	48
Figura 2. Ficha de autorización para intervenciones quirúrgicas	48
Figura 3. Ficha de consentimiento informado para procedimiento anestésico	49
Figura 4. Material medio-quirúrgico	50
Figura 5. Sustancias bioactivas para la preparación y tratamiento de heridas	50
Figura 6. Pre-oxigenación antes de iniciar la inducción de anestésica para optimizar la reserva de oxígeno del paciente.	50
Figura 7. Antisepsia con solución de gluconato de clorhexidina y después con alcohol para la preparación prequirúrgica.	50
Figura 8. Delimitación del área de incisión con campos estériles fijados con pinzas para crear un campo de trabajo estéril	51
Figura 9. Exposición quirúrgica del saco herniario umbilical durante el abordaje quirúrgico	51
Figura 10. La incisión quirúrgica presenta una dimensión aproximadamente 4 cm, medida con una regla milimétrica estéril	51
Figura 11. Posterior a la aplicación del gel cicatrizante, se recubre la herida quirúrgica con una gasa estéril y una cinta adhesiva para mantener un entorno húmedo y protegido.	51



INTRODUCCIÓN

La cicatrización posquirúrgica en caninos es un aspecto crítico en el proceso de recuperación tras una intervención quirúrgica. La atención veterinaria moderna busca constantemente mejorar las técnicas y terapias disponibles para asegurar la salud y el bienestar de los pacientes caninos ¹. Entre los aspectos cruciales de la recuperación postoperatoria se encuentra la cicatrización efectiva de las heridas quirúrgicas, un proceso determinante para prevenir complicaciones y asegurar una recuperación óptima. Las afecciones cutáneas no son infrecuentes en los caninos; la duración de la recuperación puede variar significativamente dependiendo de la causa subyacente ².

En este contexto, la elección de agentes cicatrizantes adecuados es esencial para promover la regeneración de tejidos y acelerar la cicatrización. Dentro del amplio espectro de productos cicatrizantes, undecilenamidopropil betaína - polihexanida y el ácido hipocloroso han surgido como opciones con capacidades potenciales para mejorar el proceso de cicatrización en diversas condiciones. Sin embargo, hasta el momento, la comparación directa de su efectividad en heridas de sitio quirúrgico en caninos no ha sido ampliamente explorada en la literatura científica ³.

Este estudio tuvo como propósito proporcionar información que permita a los veterinarios una mejora en la toma de decisiones clínicas basadas en fundamentos científicos. La necesidad de una evaluación comparativa se fundamenta en la importancia de seleccionar el agente cicatrizante con mayor eficacia para optimizar la recuperación postoperatoria en caninos, minimizando el tiempo de convalecencia y reduciendo potenciales complicaciones asociadas.

La elección entre undecilenamidopropil betaína - polihexanida frente al ácido hipocloroso para la cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos requiere una comprensión integral de su efectividad relativa en términos de velocidad de cicatrización, calidad del tejido cicatricial y posibles efectos secundarios. Este estudio se planteó como una contribución significativa al campo de la medicina veterinaria, proporcionando datos comparativos

objetivos que puedan respaldar las decisiones clínicas y mejorar la atención postoperatoria para caninos a nivel mundial ⁴.

La investigación se centró en la eficacia individual de undecilenamidopropil betaína - polihexanida frente al ácido hipocloroso y consideró la aplicabilidad global de estos agentes cicatrizantes, reconociendo las posibles variabilidades que podrían influir en los resultados. Además, se abordaron las implicaciones éticas asociadas con la experimentación en animales, garantizando el bienestar de los caninos participantes en el estudio. Con el objetivo de ver el tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas con el undecilenamidopropil betaína - polihexanida y el ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*).



RESUMEN

El estudio experimental tuvo como finalidad evaluar y comparar el tiempo de cicatrización postquirúrgica de hernia umbilical en 60 caninos tratados con undecilenamidopropil betaína – polihexanida y al ácido hipocloroso, distribuida por sexo de los cuales 30 fueron macho y 30 fueron hembras y para el análisis por edad, en el grupo tratado con undecilenamidopropil betaína – polihexanida se incluyeron 13 animales menores de 1 año y 17 mayores de 1 año; mientras que en el grupo con ácido hipocloroso, tuvimos 10 menores de 1 año y 20 mayores de 1 año. A cada paciente se le aplicó tópicamente en la incisión quirúrgica 5 mL del antiséptico correspondiente al término de la cirugía y una segunda dosis de igual volumen a los tres días, haciendo un total de 10 mL. La remoción de suturas se realizó en función del avance en la cicatrización. Los resultados, revelaron que los machos tratados con undecilenamidopropil betaína – polihexanida presentaron un tiempo significativamente menor de cicatrización (4.80 ± 0.94 días; $p < 0.01$) en comparación con las hembras (6.73 ± 1.22 días). De forma similar, en el grupo tratado con ácido hipocloroso, los machos también cicatrizaron en menos tiempo (7.13 ± 0.64 días) que las hembras (10.07 ± 1.53 días; $p < 0.01$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre edades en el grupo tratado con undecilenamidopropil betaína – polihexanida ($p > 0.05$), mientras que, en el grupo tratado con ácido hipocloroso, los canes mayores de un año presentaron tiempos de cicatrización más prolongados (9.20 ± 1.96 días) que los menores (7.40 ± 0.97 días; $p < 0.05$). En conclusión, el uso de undecilenamidopropil betaína – polihexanida mostró una eficacia superior al ácido hipocloroso, reduciendo significativamente el tiempo de cicatrización postquirúrgica (5.77 ± 1.46 días vs. 8.60 ± 1.89 días; $p < 0.01$).

Palabras clave: *Cicatrización de heridas, quirúrgicas en caninos, Undecilenamidopropil betaína-polihexanida, Ácido hipocloroso en veterinaria, Herniorrafia en caninos, Agentes antisépticos comparativos.*

ABSTRACT

The experimental study aimed to evaluate and compare the post-surgical healing time of umbilical hernia in 60 canines treated with undecylenamidopropyl betaine - polyhexanide and hypochlorous acid, distributed by sex of which 30 were male and 30 were females and for the analysis by age, in the group treated with undecylenamidopropyl betaine - polyhexanide 13 animals under 1 year old and 17 older than 1 year old were included; while in the hypochlorous acid group, we had 10 under 1 year old and 20 older than 1 year old. Each patient was topically applied to the surgical incision 5 mL of the antiseptic corresponding to the end of surgery and a second dose of equal volume three days later, making a total of 10 mL. The removal of sutures was performed based on the progress of healing. The results revealed that males treated with undecylenamidopropyl betaine-polyhexanide had a significantly shorter healing time (4.80 ± 0.94 days; $p < 0.01$) compared to females (6.73 ± 1.22 days). Similarly, in the hypochlorous acid-treated group, males also healed in less time (7.13 ± 0.64 days) than females (10.07 ± 1.53 days; $p < 0.01$). No statistically significant differences were observed between ages in the group treated with undecylenamidopropyl betaine – polyhexanide ($p > 0.05$), whereas, in the group treated with hypochlorous acid, dogs older than one year old had longer healing times (9.20 ± 1.96 days) than those younger than one year old (7.40 ± 0.97 days; $p < 0.05$). In conclusion, the use of undecylenamidopropyl betaine – polyhexanide showed superior efficacy to that of hypochlorous acid, significantly reducing postsurgical healing time (5.77 ± 1.46 days vs. 8.60 ± 1.89 days; $p < 0.01$).

Keywords: *Surgical wound healing in canines, Undecylenamidopropyl betaine-polyhexanide, Hypochlorous acid in veterinary medicine, Canine herniorrhaphy, Comparative antiseptic agents.*

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos es un aspecto crucial para asegurar una recuperación óptima y minimizar el riesgo de complicaciones postoperatorias. La elección de agentes cicatrizantes eficaces es un componente fundamental en este proceso ⁵. En la actualidad, Undecilenamidopropil betaína - polihexanida y el ácido hipocloroso son dos productos que han demostrado potencial en el estímulo del proceso de curación de heridas, pero la falta de comparaciones directas entre ellos en el contexto de heridas quirúrgicas en caninos (*Canis lupus familiaris*) constituye un vacío en la literatura científica. En los mamíferos adultos, el proceso de cicatrización de heridas cutáneas es una tarea multifacética que comprende fases superpuestas que son hemostasia y coagulación, inflamación, proliferación y reparación, remodelación y maduración. A lo largo de este período, la comunicación intercelular extensa es crítica ⁶.

Las afecciones cutáneas no son infrecuentes en los caninos; la duración de la recuperación puede variar significativamente dependiendo de la causa subyacente. El proceso de cicatrización tiene lugar cuando el tejido conjuntivo vascularizado sustituye al tejido dañado, permitiendo el restablecimiento tanto de la continuidad anatómica como de la función tisular ⁷.

A nivel mundial, la atención veterinaria tuvo avances significativos, como la eficacia de los tratamientos postoperatorios, especialmente en la cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos, en este contexto, la comparación del efecto de cicatrización entre undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso radica en cómo estas variaciones pueden influir en la elección de agentes cicatrizantes, y como estas variaciones pueden afectar los resultados del proceso de cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos, siendo que ambos medicamentos tienen relevancia en su uso debido a que son comerciales y útiles en

una amplia gama de entornos y áreas veterinarias ⁸. La undecilenamidopropil betaína con polihexanida es un agente comercialmente disponible que tiene el propósito de favorecer la cicatrización de heridas mediante la creación de un entorno adecuado para la curación y la reducción de infecciones. Este agente actúa promoviendo la muerte celular bacteriana y la desnaturalización de las proteínas, lo que contribuye a la eliminación de biopelículas bacterianas ⁹. Este tipo de productos ha ganado popularidad debido a su eficacia y versatilidad en diversas aplicaciones clínicas. Además, existe un interés creciente en el desarrollo de tecnologías que optimicen su uso en medicina veterinaria, destacándose los avances en el diseño de formulaciones que mejoren su eficacia y minimicen riesgos asociado ¹⁰.

A nivel nacional, en Perú las directivas sanitarias para la atención quirúrgica de animales domésticos enfatizan la necesidad de aplicar tratamientos que aseguren una adecuada cicatrización de heridas. Sin embargo, los profesionales veterinarios enfrentan la carencia de estudios locales que permitan determinar las diferencias en eficacia entre productos como la undecilenamidopropil betaína - polihexanida y el ácido hipocloroso, generando incertidumbre en las decisiones clínicas ¹¹.

A nivel local, en la ciudad de Abancay, Apurímac, la demanda de servicios veterinarios ha incrementado con el aumento en la tenencia responsable de mascotas. En este entorno, los veterinarios se enfrentan a la necesidad de emplear agentes cicatrizantes accesibles y eficaces para optimizar el manejo de las heridas quirúrgicas. Sin embargo, no se cuenta con investigaciones específicas que comparen la eficacia de los productos disponibles en el mercado local. Esto limita la posibilidad de adoptar protocolos basados en evidencia científica, lo que subraya la importancia de realizar estudios que respondan a esta necesidad y apoyen a los profesionales en la mejora de la calidad de vida de los caninos.

1.2 Enunciado del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál será el Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*)?



1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será el Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*) según sexo?
- ¿Cuál será el Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*) según edad?

1.2.3. Justificación de la investigación

La importancia de abordar este problema radica en su influencia directa sobre la salud y el bienestar de los caninos, ya que, tras una intervención quirúrgica, es esencial un proceso de cicatrización eficaz que garantice una recuperación adecuada y reduzca la probabilidad de complicaciones posteriores. Una cicatrización deficiente puede favorecer la aparición de infecciones, retrasar la recuperación y afectar negativamente la calidad de vida del animal ¹² .

En la actualidad, existe una brecha en la literatura científica sobre la comparación directa entre undecilenamidopropil betaína - polihexanida y el ácido hipocloroso como agentes cicatrizantes en heridas quirúrgicas en caninos (*Canis lupus familiaris*). Aunque ambos productos han demostrado eficacia en estudios individuales, la falta de evidencia específica y comparativa en esta especie dificulta la toma de decisiones clínicas informadas por parte de los profesionales veterinarios ³. Como también, Castro y Campos ⁸ encontró que al utilizar undecilenamidopropil betaína - polihexanida, no se observó crecimiento bacteriano en 72 horas de incubación, logrando una tasa de eficacia del 100%. Además, este estudio reportó un tiempo de cicatrización de 15 días, menor en comparación con otros productos. Estos hallazgos destacan el potencial de undecilenamidopropil betaína - polihexanida como una opción prometedora, pero también subrayan la necesidad de estudios comparativos específicos que incluyan el ácido hipocloroso.



La diversidad entre las propiedades de estos agentes, como la capacidad de favorecer un entorno húmedo para la cicatrización, la acción bactericida y la generación de biopelículas, introduce incertidumbre sobre cuál es más beneficioso ¹³. Comprender cómo estas diferencias impactan en el proceso de cicatrización es esencial para orientar decisiones clínicas basadas en evidencia, optimizar resultados postoperatorios y contribuir al bienestar de los pacientes caninos.

Además, este estudio busca contribuir al ámbito de la investigación veterinaria, generando datos relevantes y aplicables que beneficien la práctica clínica y enriquezcan la literatura científica en el efecto del undecilenamidopropil betaína - polihexanida frente al ácido hipocloroso aportará información clave sobre sus efectos en el proceso de cicatrización, ayudando a cerrar esta brecha de conocimiento y ofreciendo herramientas para la práctica veterinaria basada en evidencia. Por ello, abordar esta problemática tiene el potencial de mejorar la atención y recuperación de los caninos y fortalecer el conocimiento científico, garantizando un cuidado integral y de calidad en el ámbito veterinario.



CAPÍTULO II OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Evaluar Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*)

2.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*) machos y hembras.

- Evaluar el Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos (*Canis lupus familiaris*) según su edad.

2.2 Operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables de la investigación

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores
Cicatrizante	Dosis del medicamento para promover la cicatrización	Dosis aplicada del undecilenamidopropil betaína y polihexanida	1 mL / herida
		Dosis aplicada de ácido hipocloroso	2 mL / herida
Tiempo de cicatrización	Tiempo de retiro de los puntos para la recuperación tisular completa	Tiempo promedio de retiro de puntos	Días transcurridos desde la cirugía hasta el retiro de los puntos.
Edad	Tiempo de vida del sujeto experimental	- Grupos	- <1 año - >1 año
Sexo	Diferenciación biológica	- Macho - Hembra	- Distribución p



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) Carvajal ¹⁴, en su estudio evaluó la eficacia de la polihexanida al 0.1% para tratar heridas por mordeduras en caninos (*Canis lupus familiaris*) mediante desbridamiento enzimático y eliminación de esfacelo, comparándola con clorhexidina al 2%. Realizado en clínicas veterinarias de Ambato, incluyó 22 caninos divididos en dos grupos para recibir los tratamientos. Su metodología empleada en este estudio es de tipo experimental, se realizó un procedimiento estándar que incluyó examen clínico, toma de muestras pre y postratamiento, y análisis microbiológico para identificar bacterias y medir la reducción de colonias. Los resultados mostraron una mayor eficacia de la polihexanida, logrando un 97.44% de reducción de bacterias frente al 59.41% de la clorhexidina. El análisis estadístico confirmó que la polihexanida fue significativamente más efectiva, promoviendo la cicatrización al eliminar bacterias y tejido desvitalizado. Concluyó que la polihexanida es una opción superior para el manejo de heridas infectadas en caninos, destacando su capacidad antimicrobiana y seguridad.
- b) Pacheco et al ¹⁵, tuvieron como objetivo evaluar y comparar el tiempo de cicatrización en caninos sometidos a castración mediante el uso de dos materiales de cierre tisular: N-butil cianoacrilato (NBC) y ácido poliglicólico (PA). El estudio adoptó un enfoque observacional, comparativo y descriptivo, utilizando una muestra de 80 caninos vivos (*Canis lupus familiaris*) seleccionados por conveniencia y presentando un estado de salud aparentemente óptimo. La determinación del tamaño de la población canina se llevó a cabo mediante el software estadístico Vistrain Simple Size. La distribución de los animales se realizó de manera equitativa en cuatro grupos,

cada uno compuesto por 20 caninos, considerando tanto el género como el tipo de material de sutura empleado. Estos grupos se designaron de la siguiente manera: el primer grupo consistió en hembras con el uso de NBC; el segundo, en machos con NBC; el tercero, en hembras con PA; y el cuarto, en machos con PA como método de cierre cutáneo. Como conclusión, se determinó que el NBC resulto ser un material eficaz y seguro para la fijación tisular con las técnicas quirúrgicas que formaron parte del estudio, ya que garantizaron una recuperación y cierre en menos tiempo.

- c) Castro y Campos ¹⁶, evaluaron la utilización y eficacia de la polihexanida 0.1% (Undecilenamidopropil betaína - polihexanida Gel ® - T1). Los investigadores llevaron a cabo un estudio comparativo y observacional, utilizando un diseño experimental que asignó cada fármaco a un grupo de tratamiento compuesto por 15 hembras felinas (*Felis silvestris catus*) sometidas al procedimiento quirúrgico OVH (Histerectomía ovárica). Este estudio se llevó a cabo en la clínica veterinaria "VET911" ubicada en la ciudad de Guayaquil, y se documentó la evolución de cada tratamiento a lo largo de un periodo de 21 días. Los resultados obtenidos revelaron que las pacientes tratadas con Undecilenamidopropil betaína - polihexanida exhibieron un mayor control de la carga bacteriana presente en la incisión, así como un tiempo de cicatrización inferior en comparación con el grupo T2. Además, se observó una notable estabilidad en parámetros como la inflamación, el prurito y el dolor a la palpación en el grupo T1. En conclusión, la polihexanida de uso humano demostró capacidades de cicatrización superiores en comparación con el medicamento veterinario, favoreciendo así la regeneración y cicatrización de las heridas posquirúrgicas en felinos.
- d) Altamirano ¹⁷, evaluó la efectividad de la terapia neural con procaína al 1% y ácido hipocloroso al 0.025% en la cicatrización de heridas tras oforosalingohisterectomía en perros. Realizado en el Hospital Veterinario de la Universidad Técnica de Ambato, participaron 30 hembras caninas divididas en tres grupos: uno tratado con agua destilada, otro con procaína y el último con ácido hipocloroso. La metodología fue de tipo experimental con enfoque cuantitativo, incluyó mediciones de conductancia eléctrica y análisis

macroscópico de las heridas utilizando la escala de Vancouver. Los resultados mostraron que el ácido hipocloroso fue significativamente más efectivo, logrando la recuperación total en la mayoría de los pacientes para el día 9, mientras que la procaína también demostró eficacia, pero en menor grado. Concluyendo que el ácido hipocloroso se posiciona como una alternativa terapéutica superior para acelerar la cicatrización y mejorar la conductancia eléctrica de la piel.

- e) Ayala ¹⁸, evaluó el efecto del ácido hipocloroso (HClO) como alternativa terapéutica para tratar otitis bacteriana en caninos, comparándolo con clorhexidina al 1%. Se aplicó un diseño experimental con modalidad de ensayo clínico, involucrando a 23 caninos diagnosticados con otitis bacteriana mediante análisis de laboratorio. Los canes fueron divididos en dos grupos: uno tratado con HClO al 0.05% y otro con clorhexidina al 1%, realizándose limpiezas auditivas dos veces al día durante 14 días. Los resultados mostraron que ambos tratamientos fueron efectivos en reducir las unidades formadoras de colonias (UFC) bacterianas, logrando el HClO una disminución del 94% en UFC. No se encontró diferencia significativa entre ambos tratamientos. Concluyendo que el HClO es igual de efectivo que la clorhexidina, posicionándose como una alternativa viable para el manejo de la otitis bacteriana en caninos.
- f) Maldonado ¹⁹, en su estudio su propósito fue determinar la eficacia del ácido hipocloroso (HClO) como alternativa terapéutica en el control de la población de *Malassezia pachydermatis* en caninos con problemas dermatológicos. Se empleó una metodología experimental con un diseño de ensayo clínico. La población estuvo conformada por 36 caninos con signos de *Malassezia*, divididos en dos grupos de 18: uno tratado con clorhexidina al 2% (grupo control) y otro con ácido hipocloroso al 0.5% (grupo experimental), aplicados durante 20 días. Los resultados mostraron que ambos tratamientos fueron efectivos, logrando una reducción del 74.11% en el grupo tratado con clorhexidina y del 50.47% en el grupo con ácido hipocloroso, sin diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Se concluyó que el ácido hipocloroso es tan efectivo como la clorhexidina en el control de *Malassezia pachydermatis*,

y puede ser considerado una alternativa segura y eficaz para tratar afecciones dermatológicas secundarias en caninos.

- g) Lazzari et al ²⁰, tuvieron como propósito señalar los resultados del uso clínico de solución/gel de polihexanida-propilbetaína (PHMB/betaína) al 0.1 % en la cura de heridas agudas y complicadas de sanar (crónicas). Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en MEDLINE, CINAHL, Embase, Scopus y el Registro Central de Ensayos de la Colaboración Cochrane, para reconocer investigaciones experimentales, cuasiexperimentales y observacionales. Los hallazgos de 12 investigaciones señalaron que la aplicación de solución/gel de PHMB/betaína al 0.1 % presentó: un bajo riesgo de sensibilidad de contacto; podría contribuir al desbridamiento durante la limpieza de la herida; contribuyó a la preparación efectiva del lecho de la herida; disminuyó el tamaño, el olor y el exudado de la herida; mejoró la gestión del dolor; disminuyó la carga microbiana; y optimizó la cicatriz. Asimismo, tres investigaciones señalaron que tanto la PHMB al 0.1 % como la solución salina resultaron efectivas para disminuir la carga bacteriana. Sin embargo, otro estudio demostró que añadir PHMB al 0.1 % a los apósitos de unión no resultó en disminuir la carga bacteriana en las lesiones. Otra investigación determinó que el uso de apósito Hydrobalance con PHMB al 0.3 % para desinfectar y granular las úlceras por presión resultó ser más veloz y efectivo que el uso de PHMB/betaína al 0.1 %. Concluyeron que a través de la revisión bibliográfica la solución/gel de PHMB/betaína al 0.1 % fue beneficiosa y segura para la limpieza de heridas. Resultó efectiva en la eliminación de los restos blandos y el esfacelo del lecho de la herida, generando un ambiente ideal para la cicatrización de la herida.
- h) Curieses et al ²¹, en su estudio investigó el papel del ácido hipocloroso (HOCl) y sus especies reactivas relacionadas en células de mamíferos, evaluando su influencia en infecciones y patologías diversas. El análisis utilizó un enfoque de revisión bibliográfica que recopiló datos sobre los mecanismos químicos y biológicos del HOCl, incluyendo su formación catalizada por la enzima mieloperoxidasa (MPO) en leucocitos y su interacción con biomoléculas como lípidos y proteínas. La población del estudio incluyó publicaciones científicas previas relacionadas con las funciones del HOCl en condiciones fisiológicas y

patológicas. Entre los hallazgos, se identificó que, aunque el HOCl tiene propiedades microbicidas esenciales para la defensa inmunitaria, su producción descontrolada puede contribuir a enfermedades inflamatorias, cardiovasculares y neurodegenerativas debido al daño oxidativo. Concluyendo que el equilibrio en la generación de HOCl es crucial para evitar consecuencias negativas en la fisiología de los mamíferos, lo que resalta su doble papel como agente protector y dañino en la salud celular.

- i) Toasa ²², evaluó el uso del ácido hipocloroso (HClO) como alternativa terapéutica para controlar la mastitis subclínica en vacas lactantes. Se desarrolló en la hacienda Santa Clara, con un diseño experimental completamente al azar, seleccionando 36 vacas Holstein con diferentes grados de mastitis subclínica. Se aplicaron tres dosis de HClO (10, 20 y 30 ml a 450 ppm) por vía intramamaria y se compararon con un tratamiento convencional. Las variables analizadas incluyeron el conteo de células somáticas (indicativo de inflamación), el recuento de colonias bacterianas y la acción antimicrobiana. Los resultados mostraron que el tratamiento con 30 ml de HClO redujo las células somáticas a niveles normales (<200,000 Ccs/ml) y eliminó el 100% de colonias de *Escherichia coli* y *Streptococcus spp.*, mientras que *Staphylococcus aureus* alcanzó una eliminación del 100% en mastitis grado I y II, y una ligera disminución en grado III. En conclusión, el ácido hipocloroso mostró ser una opción efectiva, segura y sin generar residuos en la leche, posicionándose como una alternativa viable frente a los tratamientos convencionales.

- j) Villacrés ²³, en su estudio evaluó la eficacia del ácido hipocloroso (HClO) como alternativa terapéutica para el tratamiento de enteritis bacteriana neonatal en bovinos. Su metodología fue experimental, trabajó con 16 becerros machos mestizos, de entre una y dos semanas de edad, divididos en cuatro grupos. Tres grupos recibieron distintas dosis de HClO (0.5 ml/kg, 1 ml/kg y 1.5 ml/kg) administradas oralmente dos veces al día durante cinco días, mientras que un grupo control fue tratado con ceftiofur, un antibiótico convencional. Los hallazgos indicaron que no hubo diferencias significativas en la carga bacteriana de *Escherichia coli* ni en las leucogramas entre los tratamientos. Sin embargo, la efectividad del HClO fue comparable a la antibioterapia en términos de



reducción de diarrea y estabilización de signos vitales como frecuencia cardiaca y respiratoria. Concluyendo que el HClO se presenta como una opción viable, eficaz y segura para tratar enteritis bacteriana en neonatos bovinos, reduciendo el uso de antibióticos y su impacto en la resistencia bacteriana.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Cicatrización de heridas

El proceso de cicatrización se compone de una progresión tripartita conocida como inflamación, proliferación y remodelación. Sin embargo, algunos autores proponen una fase inicial alternativa denominada hemostasia ²⁴.

La integración de cuatro fases consecutivas: hemostasia (de 0 a varias horas después de la lesión), inflamación, proliferación y remodelación, distingue la cicatrización de heridas como un proceso dinámico. Estas fases, a su vez, son el resultado de intrincadas interacciones moleculares y celulares que incluyen la deposición de matriz extracelular, la angiogénesis, y la migración y proliferación celular ²⁵.

3.2.2 Tipos de cicatrización

3.2.2.1 Cicatrización por primera intención o cierre primario

Se lleva a cabo en lesiones mínimas y limpias, donde los tejidos pueden ser suturados y la cicatrización avanza sin problemas. Esta condición ocurre cuando los bordes de la herida se tocan directamente y no se cierran adecuadamente con suturas, grapas o pegamento. Este procedimiento favorece una pronta recuperación y reduce las cicatrices ²⁶.

3.2.2.2 Cicatrización por segunda intención

Ocurre en heridas de mayor envergadura, infectadas o menores, donde los tejidos no pueden ser suturados, la herida se deja abierta y la cicatrización avanza desde el interior hacia el exterior. La cicatrización secundaria lleva más tiempo que la cicatrización primaria y puede dejar cicatrices más visibles ²⁷.

3.2.2.3 Cicatrización por tercera intención

Es llamada también cicatrización retardada, se produce cuando se espera un tiempo antes de cerrar la herida. Esta técnica se utiliza para heridas contaminadas, infectadas o con alto riesgo de complicaciones ²⁸.

3.2.2.4 Cicatrización por cuarta intención

Se lleva a cabo en lesiones donde la infección ha sido controlada tras más de 5 días, y ha surgido el tejido de granulación que facilita la sutura de los tejidos. Esto se hace cuando la herida está contaminada, infectada o tiene tejido necrótico para permitir la cicatrización secundaria antes del cierre. Luego, las heridas se conectan con suturas o grapas ²⁷.

3.2.3 Proceso de cicatrización

El proceso de recuperación de una herida consta de cuatro fases superpuestas:

La hemostasia tiene el doble propósito de impedir hemorragias adicionales inmediatamente después de una herida y de establecer una estructura de soporte para las células necesarias en las fases posteriores durante un largo periodo de tiempo.

Durante la fase inflamatoria, se establece una barrera inmunitaria para defenderse de los agentes patógenos, siendo el caso de heridas crónicas, este proceso de cicatrización se ve dificultado, a menudo manifestándose como un estado de inflamación autoperpetuante caracterizado por una sobreabundancia de infiltración de neutrófilos; esta infiltración conduce a un aumento de las especies reactivas del oxígeno (ROS) y de las proteasas, lo que resulta en daños tisulares adicionales; por lo tanto, un objetivo común en el tratamiento de heridas es la mitigación de la inflamación; durante la fase de proliferación, se produce la formación de tejido de granulación, compuesto principalmente por vasos sanguíneos, macrófagos y fibroblastos. Su función principal es actuar como barrera contra la infección y proporcionar una matriz para la migración celular. Además, durante esta fase, también se lleva a cabo la angiogénesis y la reepitelización, la

remodelación implica una transformación progresiva del tejido de granulación en tejido cicatricial, durante este proceso, el colágeno resistente de tipo III depositado en el tejido de granulación se degrada y es sustituido por colágeno de tipo I; Este último se dispone en haces paralelos a lo largo de las líneas de tensión y se retícula extensamente, lo que aumenta la resistencia a la tracción de la herida ²⁹.

3.2.4 Apósitos

Los apósitos quirúrgicos son materiales médicos utilizados para cubrir y proteger heridas generadas por procedimientos quirúrgicos, con el objetivo de favorecer una cicatrización adecuada. Su función principal es crear una barrera frente a agentes externos, absorber exudados, mantener un ambiente húmedo óptimo y reducir el riesgo de infecciones. Además, facilitan el intercambio gaseoso, minimizan el dolor al retirarlos y disminuyen el trauma sobre el tejido en regeneración. Su uso busca mejorar la recuperación postoperatoria, prevenir complicaciones y contribuir al bienestar general del paciente ²⁴.

3.2.5 Hypafix

Es un apósito adhesivo de tela no tejida, diseñado para la fijación segura de apósitos, gasas, catéteres, tubos de drenaje y otros dispositivos médicos. Está compuesto por una malla de poliéster recubierta con adhesivo acrílico hipoalérgico, lo que permite una adherencia eficaz sin generar daño epidérmico al momento del retiro. Su estructura libre de látex lo convierte en una opción segura para pacientes con antecedentes de reacciones alérgicas, mientras que su alta permeabilidad al vapor de agua y al oxígeno favorece un entorno fisiológico adecuado para la cicatrización y reduce el riesgo de maceración. Debido a su flexibilidad, puede adaptarse fácilmente a áreas anatómicas de difícil acceso o en constante movimiento, como articulaciones, cuello y región torácica. El uso de Hypafix® es común en procedimientos quirúrgicos y postoperatorios, particularmente para la sujeción de apósitos sobre incisiones o heridas, ya que permite una cobertura uniforme sin restringir la movilidad del paciente. Es un material de elección en la fijación de dispositivos invasivos, ya que proporciona estabilidad sin



comprometer la integridad de la piel circundante. Se presenta en rollos de diversos anchos, lo cual facilita su adaptación a diferentes superficies corporales mediante cortes personalizados. Aunque bien tolerado, debe aplicarse sobre piel limpia y seca, y no debe utilizarse directamente sobre heridas abiertas sin un apósito estéril intermedio. En conclusión, Hypafix® representa un recurso clínico versátil y eficaz, ampliamente utilizado en medicina humana y veterinaria por su capacidad de fijación, adaptabilidad y compatibilidad cutánea ⁴⁸.

3.2.6 Hidrogeles para cicatrizar

Estas formaciones tridimensionales están principalmente compuestas por agua y un sistema interconectado de polímeros reticulados. Son altamente biocompatibles gracias a las propiedades físicas similares de su matriz extracelular, las cuales resultan de su elevado contenido de agua ²⁹.

3.2.6.1 Undecilenamidopropil betaína - polihexanida

El gel para heridas undecilenamidopropil betaína - polihexanida® (B Braun Melsungen AG, Alemania) facilita la cicatrización de las heridas al mantener un entorno húmedo. Su composición incluye betaína como tensioactivo, glicerol como emoliente, hidroxietilcelulosa como agente gelificante y polihexanida al 0.1% como conservante. Se utiliza para absorber el mal olor y para la purificación, descontaminación e hidratación de heridas agudas y crónicas, quemaduras de primer y segundo grado, así como heridas fistulizadas profundas o de difícil acceso. La falta de cualquier efecto inhibitor sobre la granulación o epitelización de las heridas sugiere que las propiedades antimicrobianas de este producto se derivan de su capacidad para evitar la colonización bacteriana ³⁰.

a) Mecanismo de acción

La undecilenamidopropil betaína es un surfactante anfotérico derivado del ácido undecilénico, conocido por sus propiedades antimicrobianas y su capacidad para desestabilizar biofilms bacterianos. Su composición molecular le permite interactuar con las barreras celulares



de los microbios, aumentando la permeabilidad de la membrana y ayudando a la eficacia de otras entidades antimicrobianas. Acompañada de polihexano, se ha documentado una sinergia notable que aumenta la erradicación de patógenos y fomenta un ambiente propicio para la recuperación. Esta combinación ha sido evaluada en varios ensayos médicos, evidenciando eficacia en la disminución de la cantidad de bacterias y favoreciendo la cicatrización en heridas crónicas ³⁸.

La polihexanida es un polímero cationico con propiedades antimicrobianas de amplio espectro. Su mecanismo de acción implica la unión a las membranas celulares bacterianas, alterando su integridad y provocando la lisis celular. Además, es eficaz contra biofilms, estructuras que protegen a las bacterias y dificultan su eliminación. Esta ha sido utilizada en soluciones y geles para la irrigación y desbridamiento de heridas, mostrando beneficios en la reducción de infecciones y en la promoción de la cicatrización. Estudios han evaluado su seguridad y eficacia en comparación con otros antisépticos, respaldando su uso en el manejo de heridas complejas ³⁸.

3.2.6.2 Ácido hipocloroso

Se trata de una especie reactiva del oxígeno (ROS) ampliamente distribuida, desempeñando un papel crucial en la compleja respuesta inflamatoria de múltiples etapas. Es considerada un biomarcador fundamental para monitorear el proceso de cicatrización de heridas (31). Cumple una función vital en la respuesta inflamatoria al actuar como factor inflamatorio, y su utilidad como biomarcador en la monitorización del proceso de cicatrización de heridas ha sido destacada ³².

Además, el ácido hipocloroso, reconocido como un potente antimicrobiano no antibiótico, encuentra aplicación en la clínica veterinaria para el tratamiento de infecciones y la promoción de la cicatrización de heridas. En la naturaleza, las células inmunitarias

sintetizan ácido hipocloroso para el control de patógenos. En medicina veterinaria, su versión sintetizada y estabilizada ha demostrado notables propiedades fungicidas, bactericidas y virucidas, siendo especialmente eficaz en la cicatrización de heridas, la desinfección de zonas quirúrgicas y cavidades, y en la higiene del conducto auditivo y bucal. Su versatilidad permite también la desinfección de superficies y materiales quirúrgicos, todo ello con un perfil de seguridad elevado. Estas características hacen que su uso se concentre principalmente en el tratamiento de heridas y el manejo de infecciones dermatológicas ³³.

a) Mecanismo de acción

El ácido hipocloroso es un agente antimicrobiano producido naturalmente por los neutrófilos durante la respuesta inmune innata. En aplicaciones clínicas, se utiliza en soluciones tópicas para la desinfección de heridas debido a su eficacia contra una amplia gama de patógenos y su baja citotoxicidad en células humanas. Su mecanismo de acción se basa en la oxidación de componentes celulares esenciales de los microorganismos, lo que conduce a su inactivación. Recientemente, se han desarrollado productos comerciales que incorporan ácido hipocloroso para el tratamiento de heridas en animales, incluyendo caninos, ofreciendo una opción segura y efectiva para el manejo de infecciones y la promoción de la cicatrización ³⁹.

3.2.7 Corrección de la hernia umbilical

El procedimiento quirúrgico inicia con la inducción anestésica general, seguida de la canalización, intubación endotraqueal y preparación aséptica del campo operatorio mediante tricotomía y antisepsia. Luego, se colocan los campos quirúrgicos para delimitar el área. Se realiza una incisión elíptica sobre el anillo herniario, accediendo a la cavidad abdominal. Se evalúa cuidadosamente el contenido herniado, que puede incluir epiplón, grasa o

asas intestinales, y se reduce hacia el interior del abdomen. A continuación, se efectúa un lavado peritoneal con solución salina al 0.9% a temperatura corporal, y se aspiran los fluidos acumulados mediante un sistema de succión. El cierre del defecto herniario se lleva a cabo con puntos simples separados o sutura continua, y en hernias de gran tamaño se utiliza refuerzo con colchoneros en U o plastias con tejidos vecinos. Se coloca un drenaje abdominal que permite realizar lavados y eliminar líquidos durante el posoperatorio. Finalmente, se suturan el tejido subcutáneo y la piel por planos separados, utilizando un nudo de anclaje tipo “zapato chino” o “sandalia romana”. Como parte del manejo posquirúrgico, se indica el uso de antimicrobianos, control del dolor, restricción del ejercicio y monitoreo periódico de la herida hasta el retiro de suturas ⁴⁹.

3.2.8 Heridas quirúrgicas

Las incisiones quirúrgicas son aquellas que se realizan al penetrar la epidermis y los tejidos internos con un instrumento puntiagudo. Estas pueden llevarse a cabo de manera intencionada, como cuando el cirujano las efectúa para insertar un drenaje, o de forma involuntaria, como ocurre en el caso de la punción de una vena ³⁴.

Según la clasificación, las heridas en el lugar de la operación se dividen en cuatro categorías:

Heridas limpias (que comprenden el 75% del total), heridas limpias-contaminadas, heridas contaminadas y sucias, y heridas infectadas.

- a) Heridas limpias: Se trata de procedimientos electivos realizados en un entorno antiséptico, desprovistos de susceptibilidad a la infección, sellados mediante unión primaria con un drenaje mínimo remanente, y normalmente se mantiene una técnica aséptica durante todo el procedimiento. El procedimiento no afecta a la cavidad orofaríngea, el tracto gastrointestinal, el aparato respiratorio ni el tracto genitourinario.
- b) Las heridas limpias-contaminadas abarcan las apendicectomías, las operaciones vaginales y las heridas por lo demás no contaminadas que se contaminan a través de la penetración en una víscera con una fuga mínima de contenido. Las incisiones operatorias presentan una flora habitual, no anormal y carente de contaminación.



- c) Las heridas contaminadas abarcan las lesiones traumáticas recientes, las heridas penetrantes y los procedimientos quirúrgicos que comprometen la técnica aséptica, como el masaje cardiaco abierto de urgencia.
- d) Las incisiones antiestéticas y clínicamente infectadas son aquellas que han adquirido una contaminación o infección significativa antes de someterse al procedimiento quirúrgico. Pueden consistir en vísceras que han sido perforadas, abscesos o tejido desvitalizado o material extraño que ha quedado retenido en antiguas lesiones traumáticas ³⁵.

3.2.9 Periodo post operatorio

Se define como el lapso que transcurre desde la conclusión de la intervención quirúrgica hasta que el paciente se recupera completamente y supera el proceso de incapacidad. La clasificación de este periodo se detalla a continuación:

- a) Inmediato: comprende las primeras veinticuatro horas después de la finalización de la cirugía.
- b) Transitorio: esta etapa se extiende desde el final del periodo inmediato hasta que el paciente supera la incapacidad, que se define como una disminución en la capacidad funcional para llevar a cabo las actividades de la vida diaria, usualmente después de las veinticuatro horas iniciales del postoperatorio ³⁶.

3.3 Marco conceptual

- a) **Cicatrización de heridas.** El proceso de cicatrización se compone de una progresión tripartita conocida como inflamación, proliferación y remodelación. Sin embargo, algunos autores proponen una fase inicial alternativa denominada hemostasia ²⁴.
- b) **Heridas de sitio.** Las incisiones quirúrgicas son aquellas que se realizan al penetrar la epidermis y los tejidos internos con un instrumento puntiagudo. Estas pueden llevarse a cabo de manera intencionada, como cuando el cirujano las efectúa para insertar un drenaje, o de forma involuntaria, como ocurre en el caso de la punción de una vena ³⁴.

- c) **Undecilenamidopropil betaína - polihexanida.** El gel para heridas Undecilenamidopropil betaína - polihexanida® (B Braun Melsungen AG, Alemania) facilita la cicatrización de las heridas al mantener un entorno húmedo. Su composición incluye betaína como tensioactivo, glicerol como emoliente, hidroxietilcelulosa como agente gelificante y polihexanida al 0,1% como conservante ³⁰.
- d) **Ácido hipocloroso.** Se trata de una solución de uso veterinario con notables propiedades fungicidas, bactericidas y virucidas, especialmente indicada para diversos tratamientos dermatológicos ³³.

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

4.1. Tipo y nivel de investigación

Su enfoque es cuantitativo, dado que emplea mediciones numéricas y análisis estadísticos para interpretar los resultados obtenidos. El diseño es experimental, específicamente un experimento controlado no aleatorizado, debido a que se manipulan variables independientes (tipo de sustancia aplicada) y se observa su efecto sobre una variable dependiente (tiempo de cicatrización), aunque no se menciona una asignación aleatoria de los tratamientos. Finalmente, el nivel de investigación es explicativo, ya que busca identificar relaciones causales entre las variables y explicar por qué una sustancia genera una cicatrización más rápida que la otra. Esta investigación no se limita a la observación pasiva, sino que interviene activamente sobre el fenómeno de estudio, cumpliendo con los criterios de un estudio experimental: control de variables, aplicación de un estímulo o tratamiento, y medición de efectos posteriores. Por tanto, se clasifica dentro del nivel experimental, al buscar evidencias empíricas para validar una hipótesis mediante pruebas controladas ⁴⁰.

De acuerdo con su metodología, esta investigación es de tipo aplicada, ya que busca ofrecer una solución práctica al comparar el tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas mediante el uso de dos sustancias antisépticas en caninos. Su objetivo no es solo generar conocimiento teórico, sino aplicar productos o técnicas con potencial uso clínico veterinario. Al enfocarse en la implementación de soluciones prácticas que pueden ser directamente útiles en el área de la Medicina Veterinaria, esta investigación se orienta a la resolución de necesidades concretas, lo que caracteriza al nivel aplicado ⁴¹.

4.2. Diseño de la investigación

El diseño del estudio corresponde a un enfoque experimental, específicamente de tipo pre-experimental. En la fase previa a la intervención, se llevó a cabo una evaluación inicial del estado de las heridas, así como su respectiva limpieza y desinfección antes de aplicar los tratamientos. Posteriormente, en la etapa post-



intervención, se analizó la evolución de una muestra de caninos (*Canis lupus familiaris*) durante el periodo postquirúrgico, dividiéndose en dos grupos de tratamiento: Grupo A, tratado con undecilenamidopropil betaína - polihexanida, y Grupo B, con ácido hipocloroso.

4.3. Descripción ética de la investigación

Los principios de la no maleficencia y las buenas prácticas aplicadas con la población canina fue fundamental para no causar daño con intensión a los seres vivos. La no maleficencia por ejemplo implica que los profesionales de la salud deben actuar de manera que minimicen el riesgo de causar daño a los pacientes durante el tratamiento. Así mismo, las buenas prácticas son definidas como todas las acciones, métodos o procedimientos que se consideran correctos, éticos y efectivos, sobre la población de esta investigación que fueron los caninos (*Canis lupus familiaris*), por lo que las buenas prácticas son consideradas oportunas para esta investigación. En este estudio, las buenas prácticas se aplicaron dentro de la especialidad de medicina veterinaria y se visualizaron en el uso de métodos rigurosos, la transparencia en la presentación de datos y resultados, el respeto a los participantes y la integridad en la publicación de hallazgos.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población

La población del estudio estuvo conformada por perros diagnosticados con hernia umbilical, pertenecientes a los diferentes sectores de la ciudad de Abancay. La característica de esta población se basó en la presencia clínica del defecto herniario umbilical. Los individuos fueron identificados durante controles veterinarios ambulatorios en los establecimientos clínicos “Vet Planet”, “Mastervet” y “DokyPets” ubicados en la ciudad de Abancay, Apurímac. La inclusión de los caninos se realizó en función de su disponibilidad al momento de la evaluación y del cumplimiento riguroso de los criterios clínico-diagnósticos preestablecidos.

4.4.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por un total de 60 caninos (*Canis lupus familiaris*), distribuidos equitativamente por sexo (n=30 hembras; n=30

machos), seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

4.5.1 Pre operatorio

4.5.1.1 Evaluación física y exámenes preanestésicos

Comenzó con una evaluación física completa y exámenes preanestésicos, cuyo tiempo estimado fue de 30 minutos, aproximadamente, el cual se realizó en el siguiente orden: anamnesis del paciente, examen físico completo, llenado de historia clínica (incluyó 16 constantes fisiológicas), colocación de catéter endovenoso y obtención de las muestras sanguíneas, en tubo con EDTA K3 para hemograma completo y tubo rojo para el bioquímico con los indicadores (glucosa, Fosfatasa Alcalina, creatinina, urea, BUN, AST, ALT, proteína total y fraccionada) y su posterior remisión al laboratorio. Luego de recibir los resultados, sumado a la exploración física, se hizo la clasificación ASA y se estableció el riesgo anestésico y quirúrgico, antes del acto anestésico, se indicó un ayuno previo de 6 a 8 horas.

4.5.2 Anestesia

La técnica utilizada fue PIVA (anestesia parcialmente intravenosa), esta fase se dividió en 4 etapas, la medicación preanestésica, inducción, mantenimiento y recuperación anestésica, en la primera etapa se aportó analgesia (en dosis de carga e infusión continua con jeringa de infusión - IRC), sedación y tranquilización, previo a la inducción se hizo la preoxigenación con oxígeno al 100%, durante 5 minutos, siguiendo con la inducción e intubación, el mantenimiento se hizo anestesia inhalatoria, como agente se utilizó isoflurano al 99.9%, luego se procedió a colocar los equipos para el monitoreo anestésico avanzado, los cuales fueron, pulsioximetría, capnografía, sensor de temperatura esofágica, electrocardiografía y presión arterial no invasiva, se controlaron todos los signos vitales durante el tiempo quirúrgico.

4.5.3 Cirugía

4.5.3.1 Preparación prequirúrgica del paciente y cirugía

Durante la premedicación anestésica y en la etapa de mantenimiento, se realizaron los siguientes pasos, en el orden que se menciona: lavado de manos simple de todo el personal, tricotomía de la zona quirúrgica, está fue amplia y sin lastimar la piel del paciente; aspirado de los pelos y lavado previo al embrocado de la zona quirúrgica, posicionamiento

del paciente y embrocado quirúrgico, con clorhexidina al 2% y alcohol de 70°, se realizó 3 ciclos, empezando por la clorhexidina y terminando con el alcohol, el mantenimiento anestésico y preparación de los materiales e instrumental quirúrgico.

El equipo quirúrgico (cirujano e instrumentista), llevó a cabo el lavado quirúrgico de manos durante 3 a 5 minutos con jabón antibacterial y clorhexidina al 2% en espuma, seguido de la colocación de batas estériles, guantes quirúrgicos y la correcta disposición de los instrumentos y campos estériles, sin romper la técnica estéril, la cirugía se realizó en un ambiente controlado y diseñado para operar, cumpliendo con todos los estándares, minimizando de esta manera el riesgo de infección de sitio quirúrgico.

La cirugía se realizó con la técnica quirúrgica ya establecida, llamada herniorrafia, variando entre cada paciente, con la colocación de malla de polipropileno, en hernias muy grande o cierre directo mediante la aposición directa de los músculos abdominales en hernias pequeñas estas últimas fueron consideradas parte de la muestra, el tiempo operatorio varió según la complejidad, siendo crítico para el éxito de la intervención quirúrgica. Este momento requirió precisión, control de la hemorragia y la aplicación adecuada de técnicas quirúrgicas para reducir al mínimo las complicaciones.

La fase de cierre quirúrgico tuvo una duración estimada entre 10 y 30 minutos, dependiendo del tipo de cirugía realizada. Durante este tiempo, se cerró la incisión de las diferentes capas, empezando por la capa muscular, cogiendo la aponeurosis de los músculos convergentes, el tejido subcutáneo y la piel, utilizando material reabsorbible para músculo y tejido subcutáneo y nylon quirúrgico para la piel. Finalizado el cierre, se midieron las dimensiones de la incisión y se aplicó el producto de investigación fijando con una lámina adhesiva no tejida (hypafix), diseñada para fijar apósitos sobre la herida. Este proceso contribuyó significativamente a una cicatrización más rápida y redujo las posibilidades de infección o dehiscencia de la herida.

4.5.4 Post quirúrgico

Finalmente, se llevó a cabo la recuperación anestésica y el período postoperatorio inmediato, cuya duración osciló entre 30 y 90 minutos. Durante este tiempo, se monitorizaron los parámetros cardiovasculares, como la frecuencia respiratoria, saturación de oxigenación y temperatura corporal, hasta que el animal estuviera consciente del todo y pueda mantenerse en estación. Este paso fue esencial para garantizar que el paciente no presentara complicaciones relacionadas con la anestesia, tales como hipotermia, bradicardia o dificultad respiratoria, asegurando así una transición adecuada hacia su recuperación.

4.5. Técnica e instrumentos

La técnica empleada en este estudio fue la observación estructurada, la cual consiste en la observación directa y sistemática de fenómenos clínicos, permitiendo registrar y analizar datos relevantes para la comprensión de los procesos biológicos en los caninos (*Canis lupus familiaris*). En este caso, se utilizó para documentar el progreso de la cicatrización en las heridas quirúrgicas de corrección de hernia umbilical, específicamente al momento de la extracción de los puntos de sutura. Esta técnica permitió establecer el tipo de tratamiento utilizado y su efecto sobre la recuperación de las heridas, lo que facilitó la evaluación objetiva de los resultados. El instrumento principal fue la ficha de recolección de datos, diseñada para registrar diversas variables relacionadas con el proceso de cicatrización, tales como el tiempo de cicatrización, las características de la herida y factores asociados como la edad y el sexo de los animales. En cuanto al sexo de los caninos, se registró si eran machos o hembras, marcando la opción correspondiente en la ficha. Además, se establecieron dos grupos experimentales para evaluar los efectos cicatrizantes de los productos empleados:

- **Grupo A:** Tratado con Undecilenamidopropil betaína - polihexanida. De igual manera que en el grupo A, se aplicó tópicamente 5 mL el primer día a cada canino y al tercer día de la cirugía se aplicó 5mL a cada canino.
- **Grupo B:** Tratado con Ácido hipocloroso. De igual manera que en el grupo A, se aplicó tópicamente 5 mL el primer día a cada canino y al tercer día de la cirugía se aplicó 5mL a cada canino.

Dentro de los parámetros de evaluación, se registró el tiempo de cicatrización, es decir, el número de días requeridos para la recuperación completa de la herida. La ficha de recolección permitió asegurar un registro sistemático y uniforme de los datos experimentales, lo cual facilitó la realización de un análisis comparativo entre los grupos de tratamiento. Además, se garantizó que todos los aspectos clínicos y observacionales fueran documentados de manera precisa y meticulosa, lo que respalda la validez y solidez de las conclusiones obtenidas en el estudio.

4.6. Análisis estadístico

Luego de recolectar los datos a partir de la muestra en estudios, se realizó una base de datos empleando SPSS versión 26 como software estadístico para el procesamiento de datos obtenidos a partir de los instrumentos. Para el análisis y procesamientos estadísticos de los datos se utiliza la estadística descriptiva para presentar y organizar la data e información registrada, para posteriormente codificar los datos y procesarlos a través del programa estadístico SPSS, donde se analizó la prueba de normalidad de datos, en la que se obtuvieron valores que no presentaron una distribución normal, mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, al tener una muestra >50 elementos. Además, al no presentar una distribución normal de datos para ambos grupos: Grupo A: Undecilenamidopropil betaína y polihexanida y Grupo B: Ácido hipocloroso, se utilizaron las pruebas no paramétricas de Wilcoxon para evaluar el efecto y U de Mann Whitney para comparar los grupos. Finalmente, para determinar la relación entre factores asociados a la cicatrización en heridas de sitio quirúrgico, se empleó la prueba T student para comparar entre sexos y edades.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Análisis de resultados

5.1.1. Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y al ácido hipocloroso

Como se observa en la Tabla 2, el tiempo de cicatrización de tejido comprometido en la región abdominal de los caninos es más corto ($p < 0.01$), cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida (5.77 ± 1.46 días), en comparación al ácido hipocloroso (8.60 ± 1.89 días).

Tabla 2

Media temporal de retiro de puntos luego de cicatrización de heridas con dos productos diferentes

	n	\bar{x}	DE	MEE	P-valor
Ácido hipocloroso	30	8.60	1.886	0.344	0.001
Undecilenamidopropil betaína - polihexanida	30	5.77	1.455	0.266	

n = número de animales. \bar{x} = media en días. DE = Desviación estándar. MEE = Media del error estándar. p = probabilidad ($p < 0.01$).

5.1.2. Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgico con undecilenamidopropil betaína - polihexanida y ácido hipocloroso en caninos machos y hembras

Así como, se observa en la Tabla 3, el tiempo de cicatrización cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida para ayudar en la cicatrización de tejido comprometido en la región abdominal de los caninos es más corto ($p < 0.01$), en caninos machos (4.80 ± 0.94 días), en comparación al tiempo de cicatrización en caninos hembras (6.73 ± 1.22 días).

Tabla 3

Tiempo de cicatrización en caninos hembras y machos cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida

	n	\bar{x}	DE	MEE	P-valor
Hembras	15	6.73	1.223	0.316	0.001
Machos	15	4.80	0.941	0.243	

n = número de animales. \bar{x} = media en días. DE = Desviación estándar. MEE = Media del error estándar. p = probabilidad ($p < 0.01$).

Tal como, se visualiza en la Tabla 4, el tiempo de cicatrización cuando se utiliza el ácido hipocloroso para ayudar en la cicatrización de tejido comprometido en la región abdominal de los canes es más corto ($p < 0.01$), en canes machos (7.13 ± 0.64 días), en comparación al tiempo de cicatrización en canes hembras (10.07 ± 1.53 días).

Tabla 4

Tiempo de cicatrización en caninos hembras y machos cuando se utiliza el ácido hipocloroso

	n	\bar{x}	DE	MEE	P-valor
Hembras	15	10.07	1.534	0.396	0.001
Machos	15	7.13	0.640	0.165	

n = número de animales. \bar{x} = media en días. DE = Desviación estándar. MEE = Media del error estándar. p = probabilidad ($p < 0.01$).

5.1.3. Tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas con undecilenamidopropil betaína y polihexanida y ácido hipocloroso en caninos según su edad

Así como, se visualiza en la Tabla 5, el tiempo de cicatrización cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida para colaborar en la cicatrización de tejido comprometido en la región abdominal de los canes es similar ($p > 0.05$), en canes menores de un año (5.23 ± 1.42 días), al tiempo de cicatrización en canes mayores de un año (6.18 ± 1.38 días).



Tabla 5

Tiempo de cicatrización según edad de caninos cuando se utiliza la undecilenamidopropil betaína - polihexanida

	N	\bar{x}	DE	MEE	P-valor
Menores de un año	13	5.23	1.423	0.395	0.077
Mayores de un año	17	6.18	1.380	0.335	

n = número de animales. \bar{x} = media en días. DE = Desviación estándar. MEE = Media del error estándar. p = probabilidad ($p > 0.05$).

En la Tabla 6, el tiempo de cicatrización cuando se utiliza el ácido hipocloroso para ayudar en la cicatrización de tejido de la región abdominal pos-intervención quirúrgica de los canes es mayor ($p < 0.05$), en canes mayores de un año (9.20 ± 1.96 días), al tiempo de cicatrización en canes menores de un año (7.40 ± 0.97 días).

Tabla 6

Tiempo de cicatrización según edad de caninos cuando se utiliza el ácido hipocloroso

	N	\bar{x}	DE	MEE	P-valor
Menores de un año	10	7.40	0.966	0.306	0.011
Mayores de un año	20	9.20	1.963	0.439	

n = número de animales. \bar{x} = media en días. DE = Desviación estándar. MEE = Media del error estándar. p = probabilidad ($p < 0.05$).

5.2. Discusión

Los hallazgos obtenidos en la presente investigación demuestran que la combinación de undecilenamidopropil betaína con polihexanida es significativamente más eficaz que el ácido hipocloroso en la aceleración del proceso de cicatrización de heridas quirúrgicas en caninos. Este resultado guarda coherencia con los antecedentes revisados, particularmente con los estudios realizados por Carvajal ¹⁴, Castro y Campos ¹⁶, y Lazzari et al. ²⁰, quienes han destacado las propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y regenerativas de la polihexanida

combinada con tensioactivos, así como su capacidad para facilitar el desbridamiento autolítico y mantener un ambiente óptimo para la regeneración tisular.

El análisis estadístico de los datos evidencia una diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) en el tiempo promedio de cicatrización entre ambos tratamientos, siendo de 5.77 ± 1.46 días en el grupo tratado con undecilenamidopropil betaína y polihexanida, frente a 8.60 ± 1.89 días en los caninos tratados con ácido hipocloroso. Esta diferencia coincide con lo reportado por Carvajal ¹⁴, quien observó una reducción del 97.44% en la carga bacteriana mediante el uso de polihexanida al 0.1%, lo cual favoreció una rápida resolución del proceso inflamatorio local, facilitando la transición hacia las fases proliferativa y de remodelación del proceso de cicatrización.

Por su parte, si bien el ácido hipocloroso ha demostrado tener propiedades antisépticas relevantes —como lo indican los trabajos de Altamirano ¹⁷, Toasa ²² y Ayala ¹⁸, los resultados obtenidos en esta investigación muestran una menor eficacia temporal en comparación con la combinación de undecilenamidopropil betaína y polihexanida. Esta menor eficiencia podría explicarse por la capacidad limitada del ácido hipocloroso para mantener un equilibrio adecuado entre desinfección, regeneración celular y estabilidad tisular. Este fenómeno ha sido discutido por Curieses y colaboradores ²¹, quienes señalan que, aunque el ácido hipocloroso posee un potente efecto microbicida mediado por especies reactivas del oxígeno, su uso desregulado o en concentraciones inapropiadas puede resultar citotóxico, afectando negativamente la viabilidad de los tejidos en fase de regeneración.

Respecto al análisis por sexo, se identificó que los caninos machos tratados con la combinación de undecilenamidopropil betaína y polihexanida presentaron un tiempo significativamente más corto de cicatrización (4.80 ± 0.94 días) en comparación con las hembras (6.73 ± 1.22 días). Esta diferencia podría estar influenciada por factores hormonales, composición tisular, o variaciones en la respuesta inflamatoria según el sexo biológico, hipótesis que coincide con patrones observados en otros estudios clínicos, aunque aún poco explorados en medicina

veterinaria. Resultados similares se obtuvieron en el grupo tratado con ácido hipocloroso, donde los machos también mostraron un tiempo de recuperación más corto (7.13 ± 0.64 días) respecto a las hembras (10.07 ± 1.53 días), lo cual reafirma la influencia potencial del dimorfismo sexual en la respuesta fisiológica al tratamiento de heridas.

En relación con la variable etaria, los caninos tratados con la combinación de undecilenamidopropil betaína y polihexanida no presentaron diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de cicatrización entre individuos menores y mayores de un año ($p > 0.05$), lo que sugiere una consistencia en la efectividad del tratamiento, independientemente de la madurez inmunológica o fisiológica del paciente. En contraste, el grupo tratado con ácido hipocloroso sí evidenció diferencias significativas ($p < 0.05$), mostrando que los caninos mayores de un año necesitaron más tiempo para cicatrizar (9.20 ± 1.96 días) que los menores de un año (7.40 ± 0.97 días). Este hallazgo puede estar relacionado con una disminución progresiva en la capacidad regenerativa y la función inmunitaria en animales de mayor edad, lo cual influye directamente en los tiempos de respuesta inflamatoria, proliferación celular y remodelación del tejido.

En conjunto, los resultados de esta investigación refuerzan la evidencia previa sobre la eficacia terapéutica de la polihexanida asociada a undecilenamidopropil betaína para el tratamiento de heridas quirúrgicas en medicina veterinaria. Esta formulación se destaca no solo por su rapidez en promover la cicatrización, sino también por su estabilidad en distintos contextos biológicos, incluyendo variaciones por edad y sexo. Comparativamente, aunque el ácido hipocloroso constituye una alternativa válida y segura en la práctica clínica, su rendimiento es más variable y parece verse afectado con mayor intensidad por factores individuales del paciente.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El tiempo de cicatrización de heridas posquirúrgicas es significativamente más corto ($p < 0.01$) cuando se utiliza Undecilenamidopropil betaína - polihexanida (5.77 ± 1.46 días), en comparación con el ácido hipocloroso (8.60 ± 1.89 días).

Esta tendencia también se observa al analizar los tiempos de cicatrización por sexo: en caninos machos, el tiempo de cicatrización con Undecilenamidopropil betaína - polihexanida es más corto (4.80 ± 0.94 días) en comparación con las hembras (6.73 ± 1.22 días), con una diferencia significativa ($p < 0.01$). De manera similar, en el grupo tratado con ácido hipocloroso, los machos presentan una cicatrización más rápida (7.13 ± 0.64 días) que las hembras (10.07 ± 1.53 días), con diferencias significativas ($p < 0.01$).

Por otro lado, cuando se utiliza Undecilenamidopropil betaína - polihexanida, no se encuentran diferencias significativas en el tiempo de cicatrización entre caninos menores de un año (5.23 ± 1.42 días) y mayores de un año (6.18 ± 1.38 días), con $p > 0.05$. Sin embargo, al emplear ácido hipocloroso, se observa que los caninos mayores de un año tienen un tiempo de cicatrización más largo (9.20 ± 1.96 días) en comparación con los menores de un año (7.40 ± 0.97 días), con diferencias significativas ($p < 0.05$).

6.2. Recomendaciones

Se recomienda utilizar undecilenamidopropil betaína con polihexanida como tratamiento principal en heridas quirúrgicas de caninos por su alta eficacia cicatrizante, siendo efectivo en caninos de todas las edades, por lo que puede aplicarse en animales jóvenes y adultos con resultados favorables.

Aunque los machos cicatrizan más rápido, el tratamiento es eficaz en ambos sexos; se sugiere mayor seguimiento en hembras por su recuperación más lenta y

el ácido hipocloroso puede usarse como alternativa cuando no se disponga de polihexanida con undecilenamidopropil betaína, aunque sus resultados son menos consistentes.

Es importante controlar la concentración y el tiempo de uso del ácido hipocloroso para evitar daños celulares y retraso en la cicatrización, asimismo se recomienda investigar cómo influyen factores como el sexo y la edad en la cicatrización, con un enfoque endocrinológico e inmunológico.

Es necesario capacitar al personal veterinario sobre la correcta aplicación y beneficios del undecilenamidopropil betaína con polihexanida y realizar futuros estudios que deben incluir variables como la raza, la dosis administrada y el tamaño de la herida para personalizar los tratamientos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cruz Morales EU. Extractos de plantas en la cicatrización posquirúrgica de pacientes caninos [Internet] [Tesis]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2021 [citado 25 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/76396fcd-d323-4aaa-a64d-dee9cd7989d9>
2. Sundaresan VEDIAPPAN R. Modificación de la cicatrización de heridas posquirúrgicas [Internet] [Tesis doctoral]. The University of Adelaide; 2021 [citado 27 de diciembre de 2024].
3. Barrera Gómez DF. Práctica con proyección empresarial en la clínica veterinaria el poblado (CVP) [Internet] [Tesis]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; 2023 [citado 27 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b7bcfb5a-52a6-49db-bd55-2546c27f42c7/content>
4. Lin Z. La efectividad de los antimicrobianos locales en la inhibición de la formación de las biopelículas en heridas crónicas [Internet] [Tesis]. Universitat de les Illes Balears; 2024 [citado 27 de diciembre de 2024]. Disponible en: <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/164898>
5. Benites Ramirez CA. Evaluación del tiempo de cicatrización en heridas quirúrgicas cutáneas abdominales tras la aplicación de plasma rico en plaquetas en un modelo animal. [Tesis] Universidad Científica del Sur; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12805/702>
6. Seiser S, Cerbu D, Gallhofer A, Matiasek J, Elbe-Bürger A. La evaluación comparativa de geles para heridas disponibles comercialmente en piel humana ex vivo revela diferencias importantes en los efectos moduladores de la respuesta inmune. *Sci Rep.* 2022;12(1): 35-44.
7. Odani AT, Cavalcante Viana I, Conceição da Silva W, Diniz Serruya FJ, Andrade Barbosa A, Rodrigues da Silva JA, et al. Resultado cicatricial de herida nasal profunda con tratamiento de fitoterapia en canino - Reporte de caso. *Rev Investig Vet Perú* [Internet]. diciembre de 2022 [citado 12 de febrero de 2024];33(6). Disponible

en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172022000600027&lng=es&nrm=iso&tIng=es

8. Castro Pacheco DA, Campos Murillo N del C. Use of polyhexanide in the management of post-surgical wounds in felines (*Felis silvestris catus*). *Concienc Digit*. 2022;5(4):44-55.
9. Yang F, Zhou X, Chen S, Li Q, Li R, Li C, et al. La terapia combinada de hidrogel y fotones de carbono media en la reparación sinérgica de heridas cutáneas de espesor total. *J Int Med Res*. 2020;48(8).
10. El-Sayed SE, Abdelaziz NA, El-Housseiny GS, Aboshanab KM. Nanosponge hydrogel of octadecyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl) propanoate of *Alcaligenes faecalis*. *Appl Microbiol Biotechnol*. 12 de enero de 2024;108(1):100.
11. Ministerio de Salud. Minsa aprueba directiva sanitaria que regula la intervención quirúrgica en perros y gatos [Internet]. 2024 [citado 27 de diciembre de 2024]. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/955541-minsa-aprueba-directiva-sanitaria-que-regula-la-intervencion-quirurgica-en-perros-y-gatos?utm_source=chatgpt.com
12. Gutiérrez Contreras JI. Cicatrización en las heridas en perros y gatos. *Argos Inf Vet*. 2023;(253):10-1.
13. Brescia SA. Guía esencial para la cicatrización de heridas crónicas: herramientas prácticas y fundamentales. Editorial Autores de Argentina; 2024. 208 p.
14. Carvajal Freire DN. Eficacia de la polihexanida al 0,1% para el desbridamiento enzimático y eliminación de esfacelo en caninos (*Canis lupus familiaris*) con heridas por mordeduras [Internet] [Tesis]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2024 [citado 25 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41297>
15. Pacheco-Ceballos M, Torres-Velázquez MA, Oropeza-Martínez M, Villegas-Velázquez I, Ruiz-Ortega M. Comparación del tiempo de cicatrización entre N-butil cianoacrilato y ácido poliglicólico en caninos sometidos a esterilización. *Rev Fac Med Vet Zootec*. 2019;66(1):35-42.



16. Castro Pacheco DA, Campos Murillo NDC. Uso de polihexanida en el manejo de heridas postquirúrgicas en felinos (*Felis silvestris catus*). *ConcienciaDigital*. 6 de octubre de 2022;5(4):44-55.
17. Altamirano Mena DY. Efecto de la terapia neural de procaína y ácido hipocloroso en la cicatrización de heridas por Oforosalpingohisterectomía en *Canis lupus familiaris* [Internet] [Tesis]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2024 [citado 26 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41130>
18. Ayala Calderón BA. Evaluación del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en otitis bacteriana en perros [Internet] [Tesis]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2023 [citado 26 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/39836>
19. Maldonado Reinoso KM. Efecto del ácido hipocloroso como alterativa terapéutica en el control de la población de *Malassezia pachydermatis* en caninos con procesos dermatológicos [Internet] [Tesis]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2023 [citado 26 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38016>
20. Lazzari G, Cesa S, Lo Palo E. Clinical use of 0.1% polyhexanide and propylbetaine on acute and hard-to-heal wounds: a literature review. *J Wound Care* [Internet]. 2024 [citado 26 de diciembre de 2024];33(6). Disponible en: <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.0066>
21. Curieses Andrés CM, Pérez de la Lastra JM, Juan CA, Plou FJ, Pérez-Lebeña E. Hypochlorous Acid Chemistry in Mammalian Cells—Influence on Infection and Role in Various Pathologies. *Int J Mol Sci*. 2022;23(18):10735.
22. Toasa Canseco AB. Efecto del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en el control de mastitis subclínica en vacas lactantes [Internet] [Tesis]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Ambato; 2022 [citado 26 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/36343>
23. Villacrés Barona EA. Evaluación de la acción del ácido hipocloroso como alternativa terapéutica en enteritis bacteriana neonatal bovina [Internet] [Tesis]. [Ecuador]:



- Universidad Técnica de Ambato; 2023 [citado 26 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38261>
24. Martínez E, Osorio-Delgado MA, Henao-Tamayo LJ, Castro-Herazo CI, Martínez-Correa E, Osorio-Delgado MA, et al. Clasificación Sistemática de Apósitos: Una Revisión Bibliográfica. *Rev Mex Ing Bioméd*. abril de 2020;41(1):5-28.
 25. Stable Y, Rodríguez ZZ, García AF. Efecto cicatrizante de los aceites ozonizados sobre lesiones de la piel. *Rev CENIC Cienc Biológicas*. 2021;52(2):174-86.
 26. Ilsen S, Szwako S. Resolución quirúrgica reconstructiva y aspectos clínicos de un caso de neoplasia facial (mastocitoma) en un paciente de la especie felina. Reporte de Caso. *Compend Cienc Vet*. diciembre de 2021;11(2):34-40.
 27. Morgaz Rodríguez J, Domínguez Pérez JM. Cirugía de tejidos blandos de pequeños animales: Manuales clínicos de Veterinaria. Elsevier Health Sciences; 2022. 314 p.
 28. Herrera D, Portero R, Portero J. Comparación de dos cicatrizantes naturales en castraciones caninas. *Rev Científica Arbitr Multidiscip PENTACIENCIAS*. 2023;5(4):170-85.
 29. Nakamura AK, Santos-Garfias E del C, Alonso-Martínez DI, Garambullo-Peña TI, Covián-Nares JF, Gómez-Barroso M, et al. Cicatrización de Heridas Tratadas con Hidrogeles de Quitosano con Extractos de Aloe vera y Calendula officinalis. *Rev Mex Ing Bioméd [Internet]*. abril de 2022 [citado 12 de febrero de 2024];43(1). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0188-95322022000100101&lng=es&nrm=iso&tlng=en
 30. González SA, González-Rodríguez A, Palacios-García P, Rodríguez-Pérez E, Yebra-Pimentel MT, González-Porto SA, et al. Experiencia en el desbridamiento con Nexobrid® y cura húmeda con Prontosan® wound gel en el paciente quemado. *Cir Plástica Ibero-Latinoam*. marzo de 2018;44(1):93-111.
 31. Zong Y, Liu P, Zha R, Zong B, Wang Y, Fang H, et al. Un apósito de hidrogel fluorescente de infrarrojo cercano funcionalizado con líquido iónico para promover



- la cicatrización de heridas y monitorear en tiempo real el ácido hipocloroso en el sitio de la herida diabética. *Sens Actuators B Chem.* 1 de noviembre de 2023;394:134405.
32. He M, Ye M, Wang Z, Liu P, Li H, Lu C, et al. Una sonda fluorescente radiométrica de infrarrojo cercano con un gran cambio de pico de emisión para detectar y obtener imágenes del ácido hipocloroso. *Sens Actuators B Chem.* 15 de septiembre de 2021;343:130063.
33. Ácido Hipocloroso ECADERM x 120mL [Internet]. Animarket. [citado 22 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://animarket.net/producto/acido-hipocloroso-ecaderm/>
34. Tiemi V. Conceptualización persona y herida para el diseño de una aplicación móvil. *Ene* [Internet]. 2019 [citado 23 de febrero de 2024];13(1): 15-22. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1988-348X2019000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
35. Rodríguez GF, Camacho Barquero FA, Umaña Bermúdez CA. Factores de riesgo y prevención de infecciones del sitio quirúrgico. *Rev Medica Sinerg.* 1 de abril de 2020;5(4):e444.
36. Gómez CE, García Posada LD, López Garcés VM, Gómez Morales CE, García Posada LD, López Garcés VM. Evaluación de atención del dolor postoperatorio en la Unidad Médica de Alta especialidad. León Guanajuato. *Anest En México.* diciembre de 2016;28(3):20-7.
37. Novak Savioli. Cicatrización de heridas en perros y gatos: Importancia en... *Vanguard Vet* [Internet]. 2021 [citado 28 de diciembre de 2024];10(3). Disponible en: <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/cicatrizacion-de-heridas>
38. INSTITUTO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN SALUD E, INVESTIGACIÓN – IETSI. Eficacia y seguridad de polihexanida 0.1 % más undecilenamidopropil betaina 0.1 % en pacientes con heridas crónicas en piel [Internet]. 2020 [citado 28 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/03/1359408/dict-n-13dets2020polihexanida.pdf>



39. Nogueira Cuervo A, Fernández Cruz N, Rodríguez González M, Aragonés Esteve P. Indicaciones, seguridad y eficacia del ácido hipocloroso en la cura de heridas. *Rev Soc Esp Heridas*. 2022;12(1):131-40.
40. Castro Maldonado JJ, Gómez Macho LK, Camargo Casallas E. La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*. marzo de 2023;27(75):140-74.
41. Barreto Ascona JI, Lezcano Mencianoo A. Análisis y fundamentación de los diseños de investigación: explorando los enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos basados en Creswell & Creswell. *Rev UNIDA Científica*. 7(2):110-7.
42. Espinosa Carrión AV. Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel en base a *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*) [Internet] [masterThesis]. Universidad de Cuenca; 2022 [citado 25 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/38090>
43. Mendoza NA, Chávez JL. Efecto cicatrizante del gel elaborado a partir de la combinación del aceite de *copaifera paupera* (copaiba) y el extracto metanólico del látex de *ficus insípida willd* (ojé) en heridas inducidas en ratones albinos. *Repos Inst - UIGV* [Internet]. 3 de mayo de 2019 [citado 22 de febrero de 2024]; Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/4136>
44. Wazhima Arévalo DF. Efecto inhibitorio del ácido hipocloroso, polihexanida y clorhexidina en cepas de *Streptococcus anginosus* in vitro. Estudio comparativo. [Internet] [Tesis de pregrado]. [Guayaquil]: Universidad Central del Ecuador; 2022 [citado 25 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/www.dspace.uce.edu.ec>
45. Ramos Gavilanez DA. Comparación del efecto de cicatrización en caninos (*Canis lupus familiaris*) sometidos a orquiectomía utilizando citrato de plata, propóleo y savia de huampo (*Croton lechleri*) [Internet] [bachelorThesis]. 2020 [citado 25 de febrero de 2024]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19514>
46. Vílchez Cáceda HA, Inocente Camones MA, Flores López OB, Vílchez Cáceda HA, Inocente Camones MA, Flores López OB. Actividad cicatrizante de seis extractos hidroalcohólicos de plantas en heridas incisas de *Rattus norvegicus albinus*. *Rev Cuba*



Med Mil [Internet]. marzo de 2020 [citado 25 de febrero de 2024];49(1): 650-655. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0138-65572020000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

47. Sotelo BH, Rodríguez JÁG. Eficacia de la caléndula (*caléndula officinalis*), manzanilla (*chamaemelum nobile*) y la crema orenda® como cicatrizantes en heridas post operatorias en ooforohisterectomía lateral en caninos en una jornada de esterilización en popayán – cauca. 2022;(2022).
48. Davey RB. The use of an adhesive contact medium (Hypafix) for split skin graft fixation: a 12 year review. Elsevier. 1997;23:615–9.
49. Pico Sánchez L, Hinojosa Arco LC, Cuba Castro JL, Cabrera Bermón JM, Monje Salazar C, Corrales Valero E, et al. Técnicas de reparación de hernia umbilical: descripción y comparación. Cirugía Andaluza. 2018 May;29:151–6.



ANEXOS



Tabla 7

Datos del tiempo de cicatrización en caninos hembras tratados con el undecilenamidopropil betaína – polihexanida (PHMB) y el ácido hipocloroso (HOCL)

N°	SEXO	EDAD EN MESES	PRODUCTO	TAMAÑO DE LA INCISION	DOSIS APLICADA		TIEMPO DE RETIRO DE LOS PUNTOS EN DIAS
					PRIMERA	SEGUNDA	
1	HEMBRA	9	HOCI	3cm	5mL	5mL	9
2	HEMBRA	16	HOCI	3cm	5mL	5mL	10
3	HEMBRA	18	HOCI	3cm	5mL	5mL	12
4	HEMBRA	18	HOCI	4cm	5mL	5mL	9
5	HEMBRA	12	HOCI	3cm	5mL	5mL	8
6	HEMBRA	12	HOCI	3cm	5mL	5mL	7
7	HEMBRA	10	HOCI	3cm	5mL	5mL	9
8	HEMBRA	24	HOCI	3cm	5mL	5mL	10
9	HEMBRA	24	HOCI	4cm	5mL	5mL	12
10	HEMBRA	16	HOCI	3cm	5mL	5mL	11
11	HEMBRA	24	HOCI	3cm	5mL	5mL	10
12	HEMBRA	17	HOCI	3cm	5mL	5mL	10
13	HEMBRA	18	HOCI	3cm	5mL	5mL	12
14	HEMBRA	24	HOCI	3cm	5mL	5mL	12
15	HEMBRA	15	HOCI	3cm	5mL	5mL	10
16	HEMBRA	10	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
17	HEMBRA	18	PHMB	3cm	5mL	5mL	7
18	HEMBRA	12	PHMB	4cm	5mL	5mL	8
19	HEMBRA	10	PHMB	3cm	5mL	5mL	6
20	HEMBRA	11	PHMB	3cm	5mL	5mL	6
21	HEMBRA	16	PHMB	3cm	5mL	5mL	7
22	HEMBRA	14	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
23	HEMBRA	16	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
24	HEMBRA	24	PHMB	4cm	5mL	5mL	7
25	HEMBRA	18	PHMB	3cm	5mL	5mL	8
26	HEMBRA	16	PHMB	3cm	5mL	5mL	7
27	HEMBRA	16	PHMB	3cm	5mL	5mL	7
28	HEMBRA	12	PHMB	3cm	5mL	5mL	8
29	HEMBRA	19	PHMB	3cm	5mL	5mL	6
30	HEMBRA	18	PHMB	3cm	5mL	5mL	9

Tabla 8

Datos del tiempo de cicatrización en caninos machos tratados con el undecilenamidopropil betaína – polihexanida (PHMB) y el ácido hipocloroso (HOCL)

N°	SEXO	EDAD EN MESES	PRODUCTO	TAMAÑO DE LA INCISION	DOSIS APLICADA		TIEMPO DE RETIRO DE LOS PUNTOS EN DIAS
					PRIMERA	SEGUNDA	
32	MACHO	8	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
33	MACHO	16	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
34	MACHO	28	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
35	MACHO	10	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
36	MACHO	18	HOCL	4cm	5mL	5mL	7
37	MACHO	9	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
38	MACHO	16	HOCL	3cm	5mL	5mL	9
39	MACHO	18	HOCL	3cm	5mL	5mL	8
40	MACHO	10	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
41	MACHO	10	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
42	MACHO	14	HOCL	4cm	5mL	5mL	7
43	MACHO	16	HOCL	3cm	5mL	5mL	7
44	MACHO	18	HOCL	4cm	5mL	5mL	7
45	MACHO	20	HOCL	4cm	5mL	5mL	7
46	MACHO	10	PHMB	3cm	5mL	5mL	4
47	MACHO	10	PHMB	3cm	5mL	5mL	4
48	MACHO	10	PHMB	3cm	5mL	5mL	4
49	MACHO	12	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
50	MACHO	16	PHMB	3cm	5mL	5mL	6
51	MACHO	11	PHMB	3cm	5mL	5mL	4
52	MACHO	18	PHMB	4cm	5mL	5mL	4
53	MACHO	10	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
54	MACHO	12	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
55	MACHO	15	PHMB	3cm	5mL	5mL	5
56	MACHO	14	PHMB	4cm	5mL	5mL	7
57	MACHO	16	PHMB	4cm	5mL	5mL	5
58	MACHO	18	PHMB	3cm	5mL	5mL	4
59	MACHO	15	PHMB	3cm	5mL	5mL	6
60	MACHO	8	PHMB	3cm	5mL	5mL	4

Ficha de recolección de datos	
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC FACULTAD DE ZOOTECNIA	
Factores asociados	
Sexo: • Macho () hembra (X)	
Edad: • 7m - 12m, () 13m- 2a, (X)	
CICATRIZACIÓN CON UNDECILENAMIDOPROPIL BETAINA - POLIHEXANIDA Y ÁCIDO HIPOCLOROSO	
Grupo A: Undecilenamidopropil betaina - polihexanida	
Aplicación de dosis al sitio quirúrgico: • Dosis de inducción: 5 ml () Dosis de inducción: 10ml (X)	
Grupo B: Ácido hipocloroso	
Aplicación de dosis al sitio quirúrgico: • Dosis de inducción: 5 ml () Dosis de inducción: 10ml ()	
HERIDAS DE SITIO QUIRURGICO	
Tamaño de la herida: (4) cm	
Tiempo de cicatrización: (7) días	

Figura 1. Ficha de recolección de datos

COLEGIO MEDICO VETERINARIO DEL PERU
Pedro de Tapero Nº 200 - Santa Rita
Suro - Lima - Perú N° 595755

CMVD APURIMAC AUTORIZACION PARA INTERVENCIONES QUIRURGICAS

Yo Amelia Rivas Vilcas autorizo que se intervenga quirúrgicamente a mi mascota (Bucueca)

Asumiendo que en toda intervención quirúrgica existe un riesgo imprevisible y que dicho profesional es un Especialista en la materia y confiando en su idoneidad, me comprometo a no entablar querrela judicial ni reclamo alguno al médico veterinario Dr. Alon Russell Hurtado Falcon en caso ocurrirle algún accidente durante la intervención.


Lima, 14 de mayo del 2024

[Signature]
Responsable / Apellido-Dirección y N° CM.V.P.
del Médico Veterinario responsable

[Signature]
Firma del interesado
D.N.I.: 73745195

Figura 2. Ficha de autorización para intervenciones quirúrgicas



 **SERVICIO DE ANESTESIA Y CIRUGÍA**
Av. Circunvalación S/N | Abancay | Teléfonos: 083 635930 | 994790887
www.vetplanetabancay.com | vetplanetabancay2019@gmail.com

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ANESTESIA

Fecha: 14 / 05 / 2024
Yo, Amalia Qivas Vilcos identificado con DNI N°: 72745145
domiciliado en: Patibamba Baja / Las Flores 123, departamento APURAC
provincia Abancay, distrito Abancay, N°cel: 938106529
dueña de la mascota de nombre: BUGUELE, autorizo al profesional médico de la Clínica Veterinaria Vet Planet, para que realice a mi mascota, el procedimiento médico o quirúrgico denominado: Herniorrafia umbilical

A continuación, se describen los riesgos o complicaciones que puedan derivar del procedimiento anestésico:

La anestesia es un procedimiento médico que consiste en la administración de varios fármacos por diferentes vías, siendo la más común la endovenosa y respiratoria, con la finalidad de provocar un estado de inconciencia controlado, debiendo cumplir con los siguientes objetivos, sedación y amnesia, analgesia, relajación muscular, protección del sistema neurovegetativo e hipnosis.

Las posibles complicaciones que pueden derivar de este acto son, hipotensión, hipoxemia, bradicardia, bradipnea, shock anafiláctico, en caso de alergias a algún fármaco; apnea, paro respiratorio, paro cardiorrespiratorio y otras complicaciones que deriven del estado físico del paciente.

Tengo de conocimiento que mi mascota está siendo atendida por profesionales capacitados y con el conocimiento suficiente para llevar a mi mascota a este estado controlado, anteriormente descrito; que cuentan con los equipos e instalaciones adecuadas y que podrán actuar debidamente ante cualquier ocurrencia durante el acto anestésico.

Declaro haber sido informado de los posibles riesgos según la evaluación preanestésica y estado de salud de mi mascota y a no levantar cargos contra los profesionales, ni en contra de la Clínica Veterinaria Vet Planet en caso de ocurrir alguna complicación que derive en la convalecencia y/o muerte de mi mascota.

Así mismo, tengo conocimiento que es necesario realizar exámenes preanestésicos con la finalidad de valorar el riesgo anestésico de mi mascota.

Lo rechazo: Los realizo: Hemograma, bioquímico, uroanálisis y otros.



[Firma]  [Firma] 
Firma y huella digital del propietario Firma del médico a cargo

Figura 3, Ficha de consentimiento informado para procedimiento anestésico



Figura 4. Material medio-quirúrgico



Figura 5. Sustancias bioactivas para la preparación y tratamiento de heridas



Figura 6. Pre-oxigenación antes de iniciar la inducción de anestésica para optimizar la reserva de oxígeno del paciente.



Figura 7. Antisepsia con solución de gluconato de clorhexidina y después con alcohol para la preparación prequirúrgica.



Figura 8. Delimitación del área de incisión con campos estériles fijados con pinzas para crear un campo de trabajo estéril



Figura 9. Exposición quirúrgica del saco hemiario umbilical durante el abordaje quirúrgico



Figura 10. La incisión quirúrgica presenta una dimensión aproximadamente 4 cm, medida con una regla milimétrica estéril



Figura 11. Posterior a la aplicación del gel cicatrizante, se recubre la herida quirúrgica con una gasa estéril y una cinta adhesiva para mantener un entorno húmedo y protegido.