

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**MAESTRÍA EN MEDICINA VETERINARIA,
MENCIÓN EN CLÍNICA Y CIRUGIA DE PEQUEÑAS
ESPECIES
COHORTE 2023**

**Cicatrización de heridas con la técnica Mölnidal (ambiente húmedo) en
comparación a la cicatrización convencional**

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster
en Medicina Veterinaria, Mención en Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies

Modalidad del Trabajo de Titulación: Trabajo de investigación

Autor: MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca

Directora: MVZ Jenny Piedad Lozada Ortiz, PhD

Ambato – Ecuador

2026

A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por: Dr. Carlos Luis Vásquez Freytez, PhD integrado por los señores: MVZ., Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio, Mg. ; Dra., Sandra Margarita Cruz Quintana, Ph.D., designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: ***“Cicatrización de heridas con la técnica Mölndal (ambiente húmedo) en comparación a la cicatrización convencional”***, elaborado y presentado por el señor MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Medicina Veterinaria, Mención en Clínica y Cirugía de Pequeñas Especies; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Carlos Luis Vásquez Freytez, PhD.
Presidente y Miembro del Tribunal

MVZ., Blanca Jeaneth Villavicencio Villavicencio, Mg.
Miembro del Tribunal

Dra., Sandra Margarita Cruz Quintana, Ph.D.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: **CICATRIZACIÓN DE HERIDAS CON LA TÉCNICA MÖLNDAL (AMBIENTE HÚMEDO) EN COMPARACIÓN A LA CICATRIZACIÓN CONVENCIONAL**, le corresponde exclusivamente a: MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca, autor bajo la Dirección del MVZ Jenny Piedad Lozada Ortiz, PhD, Directora del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca

c.c.: 1104818495

AUTOR

MVZ Jenny Piedad Lozada Ortiz, PhD.

c.c.: 1804630679

DIRECTORA

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca
c.c.: 1104818495

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	3
1.3.1. General	3
1.3.2. Específicos	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	4
2.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	11
2.2.1. <i>Heridas y cicatrización</i>	11
2.2.2. <i>Manejo de heridas en perros</i>	13
2.2.3. <i>Enfoques tradicionales y avanzados para la cicatrización de heridas</i>	14
2.2.4. <i>La cicatrización húmeda</i>	15
2.2.5. <i>La técnica Mölndal</i>	16
CAPÍTULO III.....	18
MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Tipo de investigación.....	18
3.2. Prueba de Hipótesis	18
3.3. Recolección de información	19
3.4. Procesamiento de la información y análisis estadístico	21

CAPÍTULO IV.....	23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
4.1. Comparar el cierre de la herida a los 0, 4, 7, 10 y 15 días.....	23
4.2. Describir los cambios en la herida mediante la aplicación de la escala de Vancouver	29
4.3. Determinar la permanencia de los signos de Celso durante la cicatrización en ambos métodos.....	31
CAPÍTULO V	39
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	39
5.1. Conclusiones	39
5.2. Recomendaciones	39
5.3. Bibliografía.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Escala de Vancouver para la valoración clínica de la cicatrización quirúrgica en pacientes caninos.....	20
Tabla 2. Estadísticos descriptivos de variables hemáticas según grupo de tratamiento	24
Tabla 3. Longitud de la herida (cm) según tratamiento	25
Tabla 4. Evaluación de la herida mediante escala de Vancouver al cuarto día.....	29
Tabla 5. Presencia de al menos un signo de Celso.....	32
Tabla 6. Variación del nivel de enrojecimiento de la herida en pacientes caninos tratados con o sin apósito	32
Tabla 7. Variación del nivel de calor de la herida en pacientes caninos tratados con o sin apósito	33
Tabla 8. Variación del nivel de edema de la herida en pacientes caninos tratados con o sin apósito	35
Tabla 9. Variación de la función laesa en heridas en pacientes caninos tratados con o sin apósito	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración de las diferentes fases del proceso de cicatrización.....	12
Figura 2. Características del apósito ideal para heridas. Tomado de (Gürsoy et al., 2025)	16
Figura 3. Evolución macroscópica de la herida quirúrgica en pacientes con apósito durante los días 0, 4, 7, 10 y 15 de evaluación.....	26
Figura 4. Evolución macroscópica de la herida quirúrgica en pacientes sin apósito durante los días 0, 4, 7, 10 y 15 de evaluación.....	27

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Lastenia Cuenca y José Alejandro, por ser mi mayor inspiración, por su amor infinito y por enseñarme que la perseverancia abre caminos. Este logro es también suyo. Al señor Luis Vilca y la Sra. Rosa Chasiguasin, por su apoyo sincero y por estar presente en momentos clave de este proceso. A Tania Vilca, por su cercanía, comprensión y el ánimo que me brindó en los momentos más exigentes de esta etapa.

A cada uno de ustedes, gracias por ser parte de este sueño hecho realidad.

Jonathan José Alejandro Cuenca

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado con profundo respeto a mis pacientes, quienes día a día inspiran mi superación académica y científica. Su cuidado y el alivio de su dolor son el motor de mi práctica; gracias por motivar mi constante evolución profesional y por dar sentido a mi vocación.

Jonathan José Alejandro Cuenca

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
MAESTRÍA EN MEDICINA VETERINARIA, MENCIÓN EN CLÍNICA Y
CIRUGÍA DE PEQUEÑAS ESPECIES
COHORTE 2023

TEMA: *CICATRIZACIÓN DE HERIDAS CON LA TÉCNICA MÖLNDAL (AMBIENTE HÚMEDO) EN COMPARACIÓN A LA CICATRIZACIÓN CONVENCIONAL*

MODALIDAD DE TITULACIÓN: *Trabajo de investigación*

AUTOR: *MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca*

DIRECTORA: *MVZ Jenny Piedad Lozada Ortiz, PhD.*

FECHA:

RESUMEN EJECUTIVO

La cicatrización de heridas quirúrgicas es un proceso biológico complejo que puede ser influenciado por las estrategias de manejo postoperatorio empleadas para favorecer la reparación tisular. El uso de apósitos de poliuretano ha mostrado resultados positivos debido a que mantiene un ambiente húmedo y protegido que promueve una recuperación más eficiente. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del uso de apósitos de poliuretano sobre el cierre de la herida, los cambios cicatriciales medidos mediante la Escala de Vancouver y la permanencia de los signos de Celso en pacientes caninos sometidos a cirugías reproductivas. El estudio fue realizado en caninos clínicamente sanos los cuales fueron distribuidos en dos grupos experimentales: el primer grupo fue tratado mediante la técnica Mölndal con apósito de poliuretano y el segundo grupo fue manejado sin cobertura. Se hicieron evaluaciones de las heridas a 0, 4, 7, 10 y 15 días después de la operación mediante la medición de la longitud de la herida, la aplicación de la Escala de Vancouver y el registro de los signos de Celso. Se observó menor longitud de las heridas en pacientes tratados con apósito al cuarto día postoperatorio ($p = 0,005$), evidenciando un cierre más rápido durante las fases iniciales de la cicatrización. Asimismo, la puntuación en la Escala de Vancouver fue significativamente menor en este grupo al día 4 ($p = 0,025$). En general, se verificó que existe una asociación significativa entre los signos de Celso y el tipo de tratamiento durante el día 4 ($p = 0,010$) y 7 ($p = 0,042$), observándose una resolución más temprana de la inflamación en los animales tratados con apósito. El uso de apósito favoreció el

cierre temprano de las heridas quirúrgicas y redujo la persistencia de los signos inflamatorios durante la fase inicial de cicatrización.

DESCRIPTORES: APÓSITO DE POLIURETANO, CICATRIZACIÓN DE HERIDAS, CIRUGÍA VETERINARIA, SIGNOS DE CELSO, TÉCNICA MÖLNDAL.

WOUND HEALING USING THE MÖLNDAL TECHNIQUE (MOIST WOUND HEALING) COMPARED WITH CONVENTIONAL WOUND HEALING

DEGREE MODALITY: Research Project

AUTHOR: MVZ Jonathan José Alejandro Cuenca

ADVISOR: MVZ Jenny Piedad Lozada Ortiz, PhD.

DATE:

ABSTRACT

Surgical wound healing is a complex biological process that can be influenced by postoperative management strategies aimed at promoting tissue repair. The use of polyurethane dressings has shown positive outcomes because they maintain a moist and protected environment that supports more efficient healing. The objective of this study was to evaluate the effect of polyurethane dressings on wound closure, scar-related changes assessed using the Vancouver Scar Scale, and the persistence of the cardinal signs of inflammation (Celsus' signs) in canine patients undergoing reproductive surgeries. The study was conducted in clinically healthy canine patients assigned to two experimental groups: one treated using the Möln dal technique with a polyurethane dressing and the other managed without wound coverage. Evaluations were performed on postoperative days 0, 4, 7, 10, and 15 through measurement of residual wound length, application of the Vancouver Scar Scale, and assessment of the cardinal signs of inflammation. The results showed that wounds treated with dressings exhibited a significantly shorter residual wound length on postoperative day 4 ($p = 0.005$), indicating faster wound closure during the early phases of healing. Likewise, the total Vancouver Scar Scale score was significantly lower in this group on day 4 ($p = 0.025$), mainly due to reduced local vascularization. The presence of Celsus' signs was significantly associated with treatment on days 4 ($p = 0.010$) and 7 ($p = 0.042$), with a more rapid resolution of inflammation observed in animals treated with dressings. The use of polyurethane dressings promoted earlier surgical wound closure and reduced the persistence of inflammatory signs during the initial phase of wound healing.

KEYWORDS: POLYURETHANE DRESSING, WOUND HEALING, VETERINARY SURGERY, CELSUS' SIGNS, MÖLNDAL TECHNIQUE.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La cicatrización de heridas es una reacción fisiológica natural a una lesión tisular, caracterizada por una serie de interacciones complejas entre las células, las citocinas, los mediadores y el sistema vascular, con el fin de detener el sangrado (Coger et al., 2019; Wallace & Zito, 2019). Las reacciones iniciales están referidas por la vasoconstricción de los vasos sanguíneos y agregación plaquetaria con el fin de detener el sangrado, seguido de la proliferación de células inflamatorias, que liberan mediadores y citocinas para promover la angiogénesis, la trombosis y la reepitelización y, por su parte, los fibroblastos promueven la formación de componentes extracelulares que servirán de andamiaje (World Union of Wound Healing Societies, 2025).

En general, se considera que la cicatrización de heridas ocurre en tres fases, incluyendo la fase inflamatoria, de reparación y de maduración, las cuales definen el proceso de cicatrización en todos los animales. sin embargo, se sabe que, los mecanismos de cicatrización difieren entre especies (Matsumoto-Oda et al., 2025; Volk & Bohling, 2013). Estas diferencias hacen que no todas las heridas sanen de la misma forma, por lo que es crucial comprender el proceso para identificar lo que se necesita para ayudar a la herida a progresar a la siguiente fase (Lux, 2024).

La presencia de heridas crónicas en animales representa un desafío, por lo que su tratamiento requiere el uso de alternativas eficaces que favorezcan la cicatrización y reduzcan los efectos adversos; sin embargo, la mayor parte de la información disponible sobre el tema es limitada, lo que dificulta la aplicación de algunas terapias en medicina veterinaria (Lux, 2024).

En el campo de la medicina veterinaria, actualmente se están probando diferentes tipos de tecnologías para la administración de fármacos, como hidrogeles y nanoemulsiones, que permiten una dosificación precisa, menor frecuencia de aplicación y menos estrés para las mascotas (Nirban et al., 2025). Así, la literatura científica destaca la necesidad de seguir desarrollando sistemas innovadores que se adapten a la fisiología animal y optimicen el cuidado de heridas en mascotas (Nirban

et al., 2025).

La técnica Mölndal fue desarrollada en Suecia en 2002 y consiste en la combinación de una hidrofibra de hidrocoloide con un film de poliuretano, aplicado en un ambiente húmedo (Jimenez Fernández, 2016). Este apósito aísla la herida de factores externos, mientras que permite su visualización facilitando las revisiones diarias sin necesidad de levantar el apósito (Parra Mediavilla et al., 2021). Esta técnica ha mostrado ventajas frente a las técnicas convencionales. Esta puede reducir el riesgo de infección al crear un ambiente húmedo que favorece la cicatrización y reduce el riesgo de infecciones postoperatorias, mejora la tasa de cicatrización y reduce el tiempo de cicatrización y, además; es más confortable para el paciente, disminuyendo el dolor durante las revisiones (Marinović et al., 2011).

Considerando los beneficios potenciales del uso de la técnica Mölndal sobre la cicatrización en términos de reducción de infecciones, mejora en el confort del paciente, eficiencia en la cicatrización y reducción de costos (Opt Veld et al., 2020), se considera que la eficiencia de esta técnica debería ser evaluada en su potencial para mejorar el proceso de cicatrización en mascotas de modo de expandir su uso en la práctica clínica veterinaria.

1.2. Justificación

La cicatrización de heridas constituye un problema frecuente en la medicina veterinaria, especialmente en animales de compañía, particularmente en el caso de las heridas crónicas, las cuales no solo comprometen el bienestar del paciente, sino que también generan altos costos para los tutores. En este contexto, es necesario la búsqueda y evaluación de técnicas eficaces para optimizar el proceso de cicatrización. Entre los principales beneficios se incluye su capacidad para disminuir la frecuencia de infección de la herida quirúrgica, proteger la incisión mediante apósitos oclusivos/avanzados, reducir la necesidad de cambios frecuentes de apósito, disminuir la manipulación de la herida y favorecer un ambiente más estable para la cicatrización. Kouzu et al. (2025) reportaron que los apósitos avanzados redujeron significativamente el riesgo de infección del sitio quirúrgico en comparación con apósitos estándar. Asimismo, (R. Zhang & Sun, 2025) señalaron que estos apósitos se asociaron con la reducción de complicaciones locales como la formación de ampollas.

Por otra parte, la salud animal está vinculada al bienestar de las personas no

solo por razones afectivas, sino también por consideraciones de salud pública y economía familiar, por lo tanto, la propuesta de soluciones a la presencia de heridas en animales de compañía, lo que reviste una relevancia social. De modo que, el mejorar los protocolos de cicatrización en mascotas puede reducir la necesidad de intervenciones repetidas, el uso de antibióticos y las visitas clínicas prolongadas, lo que representa un beneficio directo para los tutores, los médicos veterinarios y el sistema de atención veterinaria.

Con relación a las aplicaciones prácticas, este estudio permite evaluar los efectos de la técnica Mölndal frente al tratamiento convencional de heridas en animales domésticos y cuyos resultados podrán servir de base para la toma de decisiones sobre su uso por parte de los profesionales, tomando como base su efectividad, facilidad de uso y viabilidad económica. Asimismo, podrá establecerse un protocolo práctico para su aplicación en clínicas veterinarias, considerando aspectos como frecuencia de cambio de apósitos, respuesta inflamatoria y grado de regeneración tisular.

Finalmente, esta investigación ofrecerá una guía metodológica para evaluar tratamientos alternativos de cicatrización en animales, desde el diseño experimental hasta la evaluación clínica y el análisis comparativo de resultados. La sistematización del protocolo de aplicación de la técnica Mölndal, así como los indicadores clínicos utilizados para su evaluación, podrán ser replicados o adaptados en futuros estudios y prácticas profesionales.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar la cicatrización de heridas con la técnica Mölndal (ambiente húmedo), en comparación con la cicatrización tradicional.

1.3.2. Específicos

- ✓ Comparar el cierre de la herida a los 0, 4, 7, 10 y 15 días
- ✓ Describir los cambios en la herida mediante la aplicación de la escala de Vancouver.
- ✓ Determinar la permanencia de los signos de Celso durante la cicatrización en ambos métodos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los avances en el cuidado de heridas han requerido el desarrollo de apósitos innovadores que abordan las limitaciones de las opciones tradicionales, a la vez que mejoran el proceso de cicatrización. De acuerdo con Gürsoy et al. (2025), el uso de la celulosa bacteriana destaca por sus excepcionales propiedades, como su alta retención de agua, biocompatibilidad y resistencia mecánica, lo cual contribuye a promover la regeneración tisular y minimizar las lesiones secundarias durante los cambios de apósito. Su estructura nanoporosa también facilita su funcionamiento en combinación con agentes bioactivos, sustancias antimicrobianas y otras técnicas avanzadas (3D y electrohilado). Debido a su alta capacidad de retención de humedad, su biocompatibilidad y facilidad de uso hacen de la celulosa bacteriana una alternativa útil frente a muchos apósitos tradicionales, sin embargo, tiene como desventaja su alto costo de producción y la ausencia de propiedades antimicrobianas intrínsecas. En conclusión, el uso de la celulosa bacteriana muestra potencial para desarrollar estrategias para el manejo de heridas más efectivas y sostenibles.

Liang et al. (2023) han señalado que, entre la variedad de apósitos disponibles para el manejo de la cicatrización de heridas, los apósitos húmedos han ganado popularidad significativa debido a su capacidad para crear un entorno óptimo para la recuperación de heridas. Es por ello que los autores realizaron un metaanálisis de un total de 13 artículos, que abarcaron 866 participantes, para comparar el efecto sobre el tiempo de cicatrización de heridas mediante el uso de apósito húmedo versus el apósito de gasa. Los hallazgos demostraron que el apósito húmedo mostró mejores resultados en el tiempo de cicatrización de la herida en comparación con el apósito de gasa, además de mostrar menor tasa de infección del sitio de la herida, mayor tiempo de cambio del apósito y menor costo, lo que resaltó las ventajas asociadas con el uso de apósitos húmedos.

De acuerdo con Lin et al. (2025), el uso de apósitos húmedos contribuye a crear un ambiente húmedo alrededor de la herida, estimulando la liberación de citocinas y la proliferación celular, mejorando así la función de las células antiinflamatorias, haciendo de los apósitos una estrategia con alto potencial para promover la cicatrización de heridas.

Con el avance de la tecnología médica, las estrategias multifuncionales para el tratamiento de heridas y las tecnologías auxiliares, combinadas con los apósitos médicos húmedos, han proporcionado mejores opciones de tratamiento para la reparación y cicatrización de heridas cutáneas.

Según Tatarusanu et al. (2023), a nivel mundial, los sistemas de salud enfrentan un serio desafío en lo relativo al establecimiento de un plan de tratamiento eficaz y la elección de los productos adecuados para maximizar el resultado de la cicatrización de las heridas con mínimos costos. Para ello, el uso de hidrogeles representa una de las alternativas más atractivas debido a las ventajas de este tipo de apósitos en el proceso de cicatrización, puesto que ayudan a controlar las propiedades fisicoquímicas en respuesta a estímulos externos (luz, presión, variaciones de pH, campo magnético/eléctrico, etc.) para lograr un comportamiento innovador de su matriz tridimensional (transiciones gel-sol, capacidad de autocuración y autoadaptación, y liberación controlada de fármacos). La respuesta de los hidrogeles inteligentes o sensibles a estímulos (SH, por sus siglas en inglés: smart hydrogels) a diferentes desencadenantes depende de su composición, método de reticulación y enfoque del proceso de fabricación. Tanto polímeros naturales como sintéticos pueden utilizarse para desarrollar matrices sensibles a estímulos, conservando las características esenciales de los hidrogeles (biocompatibilidad, permeabilidad al agua, bioadhesión).

Mediante un estudio comparativo, Ibars Moncas et al. (2025) evaluaron la eficacia de dos tipos de apósitos de cura en ambiente húmedo (Allevyn® Gentle Border y Biatain® Silicone Post Quirúrgico) en 68 pacientes sometidas a cirugía obstétrica por cesáreas en el Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida. En el estudio se evaluó el adherencia del apósito, capacidad de absorción, estado de la piel perilesional, dolor y complicaciones del sitio quirúrgico. De acuerdo con los resultados, no se observaron ni complicaciones en el sitio quirúrgico ni diferencias en estas variables evaluadas por efecto del tipo de apósito, confirmándose que los dos tipos de apósitos muestran ventajas clínicas similares, mostrando ser efectivos en la prevención de complicaciones de la herida quirúrgica en pacientes sometidas a cesáreas.

En una revisión relacionada con los materiales clave utilizados en apósitos para heridas, en función al origen, estructura química y propiedades para la cicatrización, Ferraz (2025) demostró las ventajas del uso de este tipo de apósitos para promover la cicatrización, en particular los apósitos antimicrobianos. Además, esta revisión destacó

la necesidad de que las investigaciones se centren en mejorar la eficacia y la seguridad de compuestos individuales, con énfasis en el uso de materiales biodegradables con efecto inmunomodulador mediante el uso de biopelículas. De acuerdo con los autores, la convergencia entre la medicina de precisión y la ciencia de materiales ofrece resultados promisorios en el manejo de heridas, sin embargo, se requiere continuar con estudios donde se validen los resultados desde el punto de vista clínico.

En tal sentido, Ibars Moncas et al. (2025) señalaron que, durante la última década, el uso de apósitos para heridas ha acaparado el interés de las investigaciones sobre los apósitos multifuncionales de nueva generación, los cuales ofrecen propiedades antibacterianas, alivio del dolor, biocompatibilidad, administración de fármacos, flexibilidad y absorción de exudados. Así, actualmente, los modelos biomiméticos, la ingeniería de tejidos y la piel sintética se integran con las tecnologías emergentes de cicatrización de heridas, ofreciendo una nueva perspectiva para su manejo. Este tipo de apósitos obtenidos con tecnología avanzada promueven una cicatrización más rápida, la prevención de la contaminación microbiana, la preservación de la estética de la piel, la reducción de los costos del tratamiento y una mayor comodidad del paciente, puesto que facilitan el monitoreo del proceso de cicatrización. Estos apósitos permiten chequear el estado de la herida en función del pH, la humedad, la temperatura y los niveles de oxígeno, de modo que se pueda tomar una respuesta terapéutica adecuada.

Los estudios recientes sobre los avances derivados del uso de apósitos han demostrado que existen mejorías significativas en el manejo de las heridas agudas y crónicas, debido a sus efectos benéficos en el control de infecciones, el equilibrio de humedad, lo que se traduce en un proceso de cicatrización más eficiente. Alberts et al. (2025) señalaron que se han hecho importantes avances en la obtención de apósitos a base de hidrogeles, espumas y materiales antimicrobianos que logran mantener los niveles óptimos de humedad y acortan el tiempo de cicatrización de las heridas. Por lo tanto, la revisión hecha por estos autores destaca las innovaciones como los hidrogeles sensibles a estímulos y los compuestos híbridos de bioingeniería en relación con sus propiedades mejoradas, incluyendo la respuesta al pH, la temperatura, la glucosa o las enzimas y la precisión en la administración de fármacos, cuyos resultados favorables están soportados por ensayos clínicos realizados con un enfoque interdisciplinario que integraron la ingeniería de materiales, nanotecnología y conocimientos biológicos.

Lin et al. (2025) estudiaron el efecto del apósito activo sobre el dolor postoperatorio y la cicatrización en pacientes sometidos a cirugía anorrectal, basándose en datos clínicos de 110 pacientes. El grupo de estudio (GE) incluyó 55 pacientes que recibieron apósito activo postoperatorio, mientras que el grupo control (GC) consistió en 55 pacientes que recibieron apósito convencional, entre los cuales se establecieron comparaciones en el grado de dolor postoperatorio, la tasa de cicatrización, el tiempo de cicatrización, el tiempo de desaparición de la inflamación, el tiempo de cambio del apósito, el tiempo de formación de tejido de granulación, los niveles de factores de crecimiento y los niveles de factores inflamatorios. Entre los resultados más prominentes se encontró que en el grupo de estudio las puntuaciones de dolor fueron menores y la tasa de cicatrización de la herida fue mayor al primer, tercer y séptimo día postoperatorio. Así mismo, tanto el tiempo de cicatrización, el tiempo de desaparición de la inflamación, el tiempo de cambio de apósito y el tiempo de formación de tejido de granulación fueron menores en el grupo de estudio. Entre otros beneficios, se encontró que los niveles de factor de crecimiento endotelial vascular, factor de crecimiento epidérmico y factor de crecimiento básico de fibroblastos fueron mayores, mientras que los niveles de IL-8 y TNF- α fueron menores en el grupo de estudio.

De acuerdo con Hargis et al. (2024), uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta durante el cuidado de las heridas es la selección del tipo de apósito y su adecuada colocación de modo de asegurar un ambiente húmedo para favorecer la epitelización, la angiogénesis y el desbridamiento autolítico del tejido muerto, mejorando la cicatrización. Entre los diferentes tipos de apósitos, algunos hechos a base de espuma son aplicables en una variedad de entornos clínicos y muestran diferentes tipos de absorción, flexibilidad y de adherencia, para preservar la piel perilesional durante los cambios de apósito. Las lesiones/úlceras por presión, las úlceras del pie diabético y las úlceras venosas son algunos ejemplos de heridas crónicas que han demostrado una mejoría clínica con el uso de apósitos de espuma, debido a su facilidad de uso y bajo costo, su capacidad de absorción de líquidos y su capacidad para administrar sustancias antimicrobianas.

Khaliq et al. (2025) realizaron un estudio comparativo entre el uso de apósitos húmedos y no húmedos en sitios donantes de injertos de piel. Los autores destacan que los apósitos húmedos favorecieron el proceso de reepitelización, el cual se desarrolló de manera más rápida y con menos complicaciones en comparación con los apósitos secos,

sin embargo, advierten sobre limitaciones metodológicas que pueden afectar la validez de las conclusiones. Sin embargo, el estudio destaca la necesidad de evaluar la estandarización en la frecuencia de cambio de los apósitos. Por otra parte, el estudio no contempla factores clínicos que inciden directamente en la cicatrización, como el tabaquismo, la diabetes o el estado nutricional, ni incluye un análisis de costos y también se omiten análisis por subgrupos anatómicos y el seguimiento a largo plazo sobre la calidad estética o funcional de las cicatrices. Finalmente, se señala la ausencia de datos sobre la experiencia del paciente, incluyendo dolor y comodidad. Aunque los resultados favorecen los apósitos húmedos, los autores abogan por futuras investigaciones más rigurosas que confirmen su eficacia considerando factores clínicos, económicos y de satisfacción del paciente.

Sun et al. (2023) evaluaron los efectos de los apósitos húmedos en la cicatrización de heridas tras la sutura quirúrgica a partir de una revisión de 16 ensayos controlados aleatorizados en bases de datos electrónicas como PubMed, EMBASE, Web of Science y la Biblioteca Cochrane. En el análisis se evaluaron la cicatrización de heridas, la infección del sitio quirúrgico y el tiempo de cambio de apósito, observándose que el uso del apósito de plata iónica mostró los mejores resultados de cicatrización de heridas, mientras que con el uso de los apósitos de plata metálica y el hidrocoloide se logró mejor control de la infección del sitio quirúrgico y el tiempo de cambio de apósito. Con base en estos resultados, se observaron mejores resultados en la cicatrización de heridas con el uso de los apósitos húmedos en comparación con los apósitos de gasa.

De acuerdo con Nuutila & Eriksson (2021), el entorno húmedo en las heridas favorece una cicatrización más rápida y de mejor calidad al facilitar el desbridamiento autolítico, reducir el dolor, activar la síntesis de colágeno y promover la migración de queratinocitos, además, mejora la disponibilidad de nutrientes, factores de crecimiento y otros mediadores en el microambiente de la herida. Los apósitos modernos, como películas, espumas, hidrocoloides, hidrogeles, alginatos y sistemas de terapia de presión negativa, permiten crear y mantener esta humedad terapéutica. Según estos autores, un apósito ideal debe ofrecer una tasa adecuada de transmisión de vapor de agua, alta capacidad de absorción, protección contra traumatismos y contaminantes, facilidad de aplicación, retiro indoloro y buena aceptación estética, costos reducidos y mejorar atención en el manejo avanzado de heridas.

Qie et al. (2025) llevaron a cabo un estudio para comparar la recuperación postquirúrgica con el uso de apósitos activos y el manejo convencional. El estudio fue hecho en 110 pacientes intervenidos entre marzo de 2023 y enero de 2024, distribuidos en dos grupos: grupo de estudio, conformado por 55 pacientes tratados con apósito activo de alginato, y grupo control, conformado por 55 pacientes tratados con apósito convencional de gasa con vaselina. Se evaluó el dolor postoperatorio, tasa de cicatrización a los días 1, 3 y 7, tiempo total de cicatrización, desaparición de la inflamación, número de curas, formación de tejido de granulación, factores de crecimiento y marcadores inflamatorios. Los resultados demostraron que los pacientes tratados con apósito activo presentaron una mayor tasa de cicatrización al día 1 (4,22 % frente a 2,42 %), día 3 (8,25 % frente a 6,17 %) y día 7 (22,41 % frente a 15,55 %). Además, el tiempo total de cicatrización fue menor en el grupo con apósito activo (15,44 días vs 18,27 días) y un menor tiempo de desaparición de la inflamación, menor número de curas y formación más rápida de tejido de granulación. Estos hallazgos respaldan que los apósitos activos favorecen una cicatrización más rápida y eficiente, especialmente durante los primeros siete días posteriores a la cirugía.

Probst et al. (2022) realizaron un ensayo con el objetivo de comparar la eficacia en la reducción del tamaño de las heridas de un apósito superabsorbente de poliacrilato con carbón activado frente a un apósito convencional de espuma hidrocélular con plata. El estudio incluyó 77 pacientes, distribuidos aleatoriamente en un grupo experimental (n = 38) y un grupo control (n = 39). La evolución de las lesiones fue evaluada en cada cambio de apósito hasta alcanzar la cicatrización. Los resultados mostraron que las heridas tratadas con el apósito de poliacrilato presentaron una reducción más rápida del área de la herida, con una tasa de cicatrización de 0,45 cm² por día, mientras que en el grupo tratado con el apósito de espuma con plata la reducción fue de 0,20 cm² por día. Además, el grupo experimental presentó una mayor disminución de la maceración perilesional y una evolución clínica más favorable. Los autores concluyeron que el empleo de apósitos avanzados favorece una cicatrización más rápida en comparación con los apósitos convencionales, contribuyendo a una recuperación más eficiente de las heridas.

Con relación al método Mölndal pocos estudios recientes han sido publicados. Recientemente, Díaz Alonso et al. (2025) señalaron que este método ha demostrado ser una herramienta eficaz para el tratamiento de heridas crónicas y complicadas y cuya implementación en diferentes unidades de atención ha mostrado resultados positivos tanto en la salud del paciente como en la optimización de los recursos de los sistemas de salud.

Solanas Jaria et al. (2024) señalan que la técnica Mölndal es un enfoque novedoso para el tratamiento de la cicatrización de heridas quirúrgicas basado en el uso de apósitos a base de hidrofibra de hidrocoloide que se fija a la piel circundante mediante un film de poliuretano y con una durabilidad entre 7 y 10 días. Este tipo de apósito requiere solo la revisión periódica de la piel perilesional, sin necesidad de hacer un reemplazo frecuente, lo cual minimiza la posibilidad de ocurrencia de infecciones posquirúrgicas, optimizando la recuperación del paciente. En tal sentido, el objetivo de los autores fue realizar una revisión de literatura con el fin de analizar la técnica Mölndal en heridas quirúrgicas con sus beneficios e inconvenientes. Como resultados, se demostró que este tipo de apósitos tiene ventajas frente a la cura seca tradicional, sobre todo en relación a la prevención de infecciones y la seguridad y confort del paciente, sin embargo, esta técnica aún no es ampliamente usada.

Díaz et al. (2022) llevaron a cabo un estudio para comparar la técnica de cura en ambiente húmedo Mölndal/Jubilee modificada para las suturas en cirugía menor ambulatoria, en relación con la cura seca, mediante un ensayo de intervención longitudinal prospectivo multicéntrico y aleatorizado, con grupo control. Entre los resultados se encontró que el grupo tratados con la técnica de cura en ambiente húmedo Mölndal requirieron 9,2 días para retirar el apósito, mientras que en el grupo control se emplearon 10,5 días. Por otro lado, dentro del grupo tratados con la técnica Mölndal, el número de curas requeridas varió desde 2 a 4 días con un tiempo medio invertido de 2,7 min, mientras que en el grupo control la variación fue de 3 a 7 días con un tiempo de intervención de 3,1 min. Con relación al nivel de dolor medio, fue de 0,5 en el grupo de intervención en comparación con un nivel de 1,2 en el grupo control. La aplicación de hidrofibra de hidrocoloide con plata y la oclusión con un hidrocoloide extrafino transparente redujeron el tiempo de cicatrización, junto con disminución del dolor y el número de visitas y menor número de complicaciones.

López-de los Reyes et al. (2014) describieron el procedimiento a seguir para una correcta aplicación de la técnica Mölndal, como método de tratamiento electivo, en la cura de heridas quirúrgicas e incisiones de drenajes tras cirugía general. Estos autores señalaron que esta técnica consiste en la aplicación de un apósito de hidrofibra de hidrocoloide fijado con un film de poliuretano que inicialmente se aplica en el quirófano tras el cierre de la herida quirúrgica por primera intención. Dada la alta capacidad de absorción y de retención del apósito el tiempo de revisión de la herida se prolonga, por lo

que, la técnica Mölndal es considerada una práctica clínica recomendable por su bajo costo, fácil aplicación y eficacia en la cicatrización de heridas quirúrgicas agudas y en incisiones de drenajes.

2.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.2.1. Heridas y cicatrización

Una herida se define como el deterioro de la integridad de los tejidos debido a lesiones de origen mecánico, térmico, eléctrico, químico o trastornos médicos y fisiológicos (Soylu et al., 2025). De acuerdo con estos autores, la clasificación de las heridas se determina por factores como la profundidad (superficial, dérmica profunda y de espesor total), el tipo de herida, la causa de la lesión (traumática, iatrogénica y por quemaduras) y el tiempo de cicatrización (aguda y crónica).

Las heridas crónicas y agudas representan una carga significativa para los sistemas de salud a nivel mundial debido a que implica la utilización de recursos y por el impacto que causa sobre el bienestar de los pacientes (Ding et al., 2022). La cicatrización es un proceso complejo y dinámico que implica la reparación de los defectos estructurales o funcionales en las estructuras celulares y las capas tisulares (Patila et al., 2020; M. Zhang & Zhao, 2020). El éxito en la cicatrización de una herida depende de la interconexión de las diferentes fases de hemostasia (formación de coágulos), inflamación, proliferación (formación de tejido nuevo) y remodelación (reparación de la piel), los cuales están regulados por diversas rutas moleculares, respuestas inmunes e interacciones celulares (Raissi-Dehkordi et al., 2025) (Fig. 1). Este complejo proceso de cicatrización combina diversas células inflamatorias, citocinas, quimiocinas, nutrientes y moléculas de la matriz que se liberan en el lecho de la herida (Homaeigohar & Boccaccini, 2020).

En el caso de las heridas agudas, como las quirúrgicas o las secundarias a quemaduras, estas suelen evolucionar de manera a través de estas cuatro fases, mientras que, las heridas crónicas, como las úlceras del pie diabético o las úlceras por presión, presentan una alteración del proceso, caracterizada por una prolongación patológica de las fases de inflamación, proliferación o remodelación, lo que favorece la formación de tejido fibrótico y retrasa la cicatrización con menor calidad en la reparación tisular (Strauss et al., 2024).

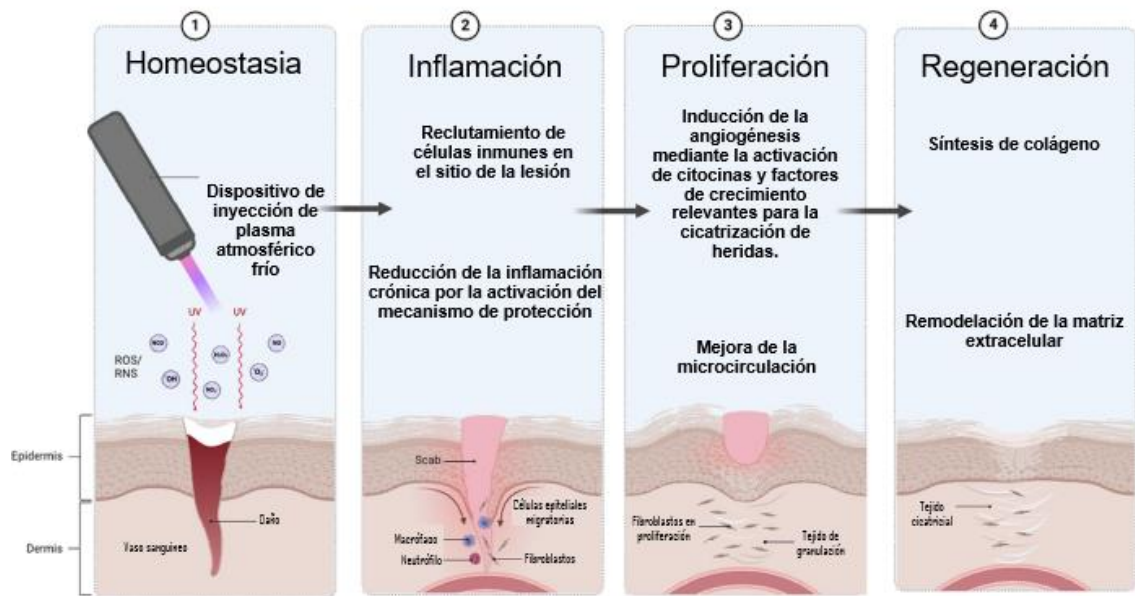


Figura 1. Ilustración de las diferentes fases del proceso de cicatrización.

Tomado de (Raissi-Dehkordi et al., 2025)

Con cierta frecuencia, una herida aguda puede hacerse crónica debido a diversos factores patológicos intrínsecos, como infecciones, enfermedades metabólicas, insuficiencia vascular, deficiencias nutricionales o neurológicas, edad, etc., además de la ocurrencia de factores externos, como la humedad y la temperatura, lo que resulta en dolor, producción de exudado, necrosis, amputación o incluso la muerte (Freedman et al., 2023).

En la actualidad, se reconoce que la mayoría de estas lesiones crónicas desarrollan biopelículas microbianas, las cuales constituyen un obstáculo mayor para una cicatrización eficaz. Estas biopelículas están formadas por una estructura compuesta por comunidades de bacterias patógenas dentro de una matriz de sustancia polimérica extracelular (SPE) que es secretada por los estos microorganismos y que le permite adherirse al lecho de la herida, creando un entorno que dificulta tanto la acción del sistema inmunológico como la penetración de agentes antimicrobianos (Freedman et al., 2023; Liu et al., 2024).

La sustancia polimérica extracelular (SPE) está conformada por una mezcla compleja de polisacáridos, proteínas, glucolípidos, ADN extracelular y agua, lo que les confiere una notable resistencia frente a los tratamientos convencionales, favoreciendo así la persistencia de la infección, la inflamación crónica y, en consecuencia, el retraso o estancamiento del proceso de cicatrización (Freedman et al., 2023).

Las heridas crónicas más comunes presentan diversos matices distintivos, desde úlceras por presión, úlceras diabéticas, heridas por estasis venosa hasta úlceras arteriales, las cuales, independientemente del tipo, requieren atención especializada, para lo cual, se ha desarrollado una amplia gama de tecnologías y productos para el cuidado de las heridas para facilitar la cura (Beraja et al., 2025; Freedman et al., 2023).

2.2.2. Manejo de heridas en perros

La cicatrización de heridas puede dividirse en cicatrización *por primam* intención (primera intención) y cicatrización *por secundam* intención (segunda intención) (Stanley & Cornell, 2018). Las heridas quirúrgicas limpias y frescas cicatrizan rápidamente por *primam* intención, mediante la aproximación de los bordes de la herida con suturas sin dejar cicatrices prominentes (Bohling, 2014). Estudios han demostrado que los perros presentan un 50 % mayor resistencia a la tensión a los 7 días del cierre por primera intención en comparación con los gatos con heridas similares, lo cual probablemente se debe a una mayor producción de colágeno en las heridas de los perros (Bohling et al., 2004). Para reducir el riesgo de apertura de la herida debido a una “pseudocicatrización”, se recomienda dejar las suturas por un período de al menos tres semanas y también se sugiere el uso de suturas intradérmicas seguidas de suturas cutáneas para brindar un soporte adicional a la incisión y reducir la tensión después del retiro de las suturas (Bohling et al., 2004; Perc & Erjavec, 2022).

La cicatrización por *secundam* intención se refiere a aquellas heridas que cicatrizan por sí solas, sin necesidad de sutura. En estos casos, el rol del veterinario consiste en proporcionar humedad, limpieza y protección a la herida. Esto se logra mediante el uso de apósitos adecuados, irrigación de la herida y necrotomía (Stanley & Cornell, 2018).

Existen muchas diferencias entre perros y gatos en cuanto a la cicatrización por segunda intención. Durante la fase inflamatoria, se puede observar macroscópicamente que las heridas en perros producen más exudado, presentan mayor tumefacción y eritema en comparación con heridas idénticas en gatos (Bohling, 2014; Bohling et al., 2006). Esto podría estar directamente relacionado con una mayor perfusión sanguínea, debido a la mayor densidad capilar en la piel de los perros (Bohling et al., 2004).

2.2.3. *Enfoques tradicionales y avanzados para la cicatrización de heridas*

El avance en el desarrollo de tecnologías para el uso de apósitos destinados a la cura de las heridas se ha centrado históricamente en tres aspectos clave para la cicatrización de heridas: el manejo del exudado, manejo de la infección y, más recientemente, manejos de la biopelícula (Alberts et al., 2025).

Los tratamientos tradicionales para la cicatrización de heridas que incluyen los apósitos de gasa, los antisépticos y los ungüentos básicos, se centran principalmente en proteger la herida, mantener la higiene y prevenir infecciones y, aunque estos métodos son rentables y ampliamente utilizados, a menudo carecen de la capacidad de promover activamente la regeneración tisular o abordar patologías complejas de las heridas, como las úlceras crónicas o las heridas diabéticas (Bogadi et al., 2025).

De acuerdo con (Beraja et al., 2025), los apósitos han evolucionado desde el uso de simples gasas de algodón a materiales altamente especializados, como los apósitos de fibras gelificantes, que ofrecen una mayor capacidad de absorción y control del microambiente de la herida. Adicionalmente, se han desarrollado apósitos antimicrobianos que van desde formulaciones con recubrimientos simples hasta superficies funcionalizadas, con principios activos de liberación lenta y, por último, en respuesta al desafío clínico que representa la formación de biopelícula, una de las principales causas de cronicidad e infección persistente, se han incorporado excipientes a las matrices de los apósitos antimicrobianos que inhiben la formación de la biopelícula, potenciando su eficacia terapéutica y su papel en la preparación del lecho de la herida.

Actualmente, están disponibles una amplia cantidad de apósitos para heridas agudas y crónicas con mecanismos de acción novedosos y diversos, los cuales abordan varias fases del proceso de cicatrización, incluyendo el cierre rápido de la herida para la hemostasia, la inmunomodulación durante la fase inflamatoria y el uso de sustitutos de matriz extracelular (ECM) para las fases proliferativa y de remodelación (Freedman et al., 2023). Sin embargo, aún persisten desafíos considerables en el tratamiento tanto de heridas agudas como crónicas, los cuales incluyen; la comprensión profunda de los procesos fisiopatológicos que subyacen a las lesiones y una mejor definición y análisis de las necesidades clínicas mediante equipos transdisciplinarios, los cuales permitirán avanzar hacia productos con objetivos moleculares específicos (por ejemplo, apósitos con

inhibidores de MMP9), que conduzcan a una medicina personalizada en el tratamiento de heridas crónicas (Rai, 2024; Theocharidis et al., 2020).

Los enfoques multi-ómicos y el análisis unicelular están actualmente impulsando la identificación de nuevas dianas terapéuticas y biomarcadores. Así, la simulación de heridas crónicas mediante sustitutos cutáneos y organoides cada vez más complejos, especialmente con inclusión de células inmunes, también promete revelar nuevos blancos terapéuticos, los cuales podrían tener valor diagnóstico y permitir la caracterización molecular precisa de las heridas, complementando la evaluación macroscópica tradicional en la práctica clínica (Huang et al., 2025).

2.2.4. La cicatrización húmeda

La teoría de la cicatrización húmeda fue introducida en 1962 y, desde entonces, ha mostrado tener una fuerte influencia en el desarrollo de productos para el manejo y cuidado de heridas debido a que mantiene un ambiente húmedo en la herida y promueve una regeneración tisular más rápida dado que estimula la epitelización (Winter, 1962). Posteriormente, la investigación fue dirigida a la obtención de apósitos que previnieran adherencia a los tejidos dañados y con la capacidad de absorber el exceso de exudado de la herida (Gefen et al., 2024; H. Zhang et al., 2024). Así, durante muchos años, los tratamientos tradicionales para la cicatrización de heridas crónicas se limitaron a la aplicación de apósitos diseñados para mantener un ambiente húmedo, absorber el exudado y eliminar el tejido infectado o necrótico, mientras que las terapias modernas incluyen apósitos antimicrobianos, la aplicación de factores de crecimiento y sustitutos de la piel (Szatkowski et al., 2024; Zeng et al., 2024).

Actualmente, existe una amplia variedad de métodos para el tratamiento de heridas, por lo que la selección del tipo específico dependerá de la idoneidad para el tipo de herida, donde el método, el material y la duración de la aplicación correctos de los apósitos representará un punto clave para reducir el riesgo de infección y lesiones secundarias y que a la larga promuevan la cicatrización. De acuerdo con (Gürsoy et al., 2025), un apósito eficaz debe cumplir con una serie de características como permitir la circulación del aire en la zona de la herida para facilitar el flujo de oxígeno y mantener un ambiente húmedo, además debe ser eficaz contra los patógenos, tener una alta capacidad de absorción para controlar los fluidos infecciosos y el exudado. Además, debe minimizar el riesgo de reacciones alérgicas al contacto con la piel, evitando sustancias químicas que

puedan inducir dichas reacciones, lo cual, contribuye a una cicatrización más rápida (Peng et al., 2022; Zarrintaj et al., 2017) (Fig. 2). Además, el apósito debe adherirse firmemente a la herida, sin que cause lesiones secundarias en la zona, por lo que sus propiedades mecánicas, como la resistencia a la tracción, la elasticidad son cruciales para su aplicabilidad (Sangnim et al., 2024).

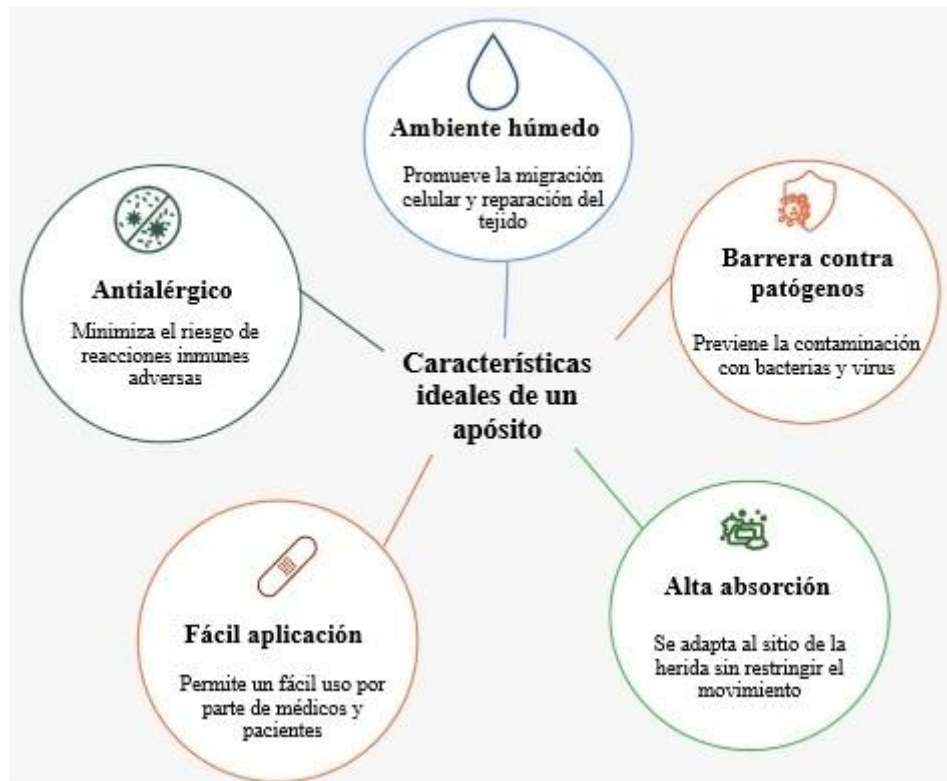


Figura 2. Características del apósito ideal para heridas. Tomado de (Gürsoy et al., 2025)

2.2.5. La técnica Mölndal

Aunque existen diferentes tipos de apósitos de cura en ambiente húmedo, algunos estudios han mostrado resultados que evidencian que la eficacia y eficiencia en la cicatrización de las heridas post-quirúrgicas puede ser variable (Dumville et al., 2016; Walter et al., 2012).

Así, surge la surge la técnica Mölndal, la cual fue aplicada a pacientes sometidos a cirugía ortopédica y traumatológica en los hospitales de Mölndal y Örebro en Suecia, utilizando apósito de hibrofibra hidrocoloide combinado con un film semipermeable, a modo de apósito secundario y comparó su comportamiento con el uso del apósito adhesivo tradicional con una zona absorbente central de celulosa (López-de los Reyes et al., 2014).

La técnica Mölndal es un método de tratamiento de heridas quirúrgicas basada en principios de curación avanzada y gestión de la cicatrización de heridas, lo que contribuye

a prevenir posibles complicaciones postoperatorias (Díaz Alonso et al., 2025). Esta técnica emplea apósitos de hidrofibra de hidrocoloide y un film de poliuretano que aseguran las condiciones de máxima asepsia, lo que minimiza la probabilidad de ocurrencia de infecciones postquirúrgicas optimizando así la recuperación del paciente (Díaz Alonso et al., 2025).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El estudio fue desarrollado bajo un enfoque cuantitativo, el cual permite examinar el comportamiento de las variables de estudio con mayor objetividad puesto que puede ser abordado mediante análisis estadístico (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Por otra parte, se usó un diseño no experimental, ya que no se realizó manipulación deliberada de las variables ni asignación de tratamientos por parte del investigador; por el contrario, los datos fueron observados y registrados tal como se presentaron en su contexto natural (Ato et al., 2013). Según la temporalidad, se realizó un estudio transversal, en el cual, la recolección de la información se efectúa en un momento o periodo específico, lo que permite caracterizar de forma puntual el fenómeno investigado.

En cuanto al alcance, la investigación fue exploratoria y descriptiva; en ese sentido, se consideró exploratoria porque permitió evaluar el fenómeno de estudio para generar información útil para futuras investigaciones, mientras que es descriptiva porque las variables de estudio son analizadas sin establecer relaciones causales directas (Ahmad Khandy & Khanam, 2019).

3.2. Prueba de Hipótesis

Hipótesis de investigación (H_1): La aplicación de la técnica Mölndal mediante el uso de apósitos de poliuretano favorece la cicatrización de heridas quirúrgicas en pacientes caninos, promoviendo un cierre más rápido de la herida, una menor puntuación en la Escala de Vancouver y una menor persistencia de los signos de Celso en comparación con la cicatrización convencional sin apósito.

Hipótesis nula (H_0): La aplicación de la técnica Mölndal mediante el uso de apósitos de poliuretano no produce diferencias significativas en el cierre de la herida, la puntuación de la Escala de Vancouver ni en la permanencia de los signos de Celso en comparación con la cicatrización convencional sin apósito en pacientes caninos.

3.3. Recolección de información

El estudio fue realizado en 30 pacientes caninos clínicamente sanos distribuidos en dos grupos de 15 pacientes cada uno, con edades comprendidas entre seis meses y un año, que acudieron a la Clínica Veterinaria Amazonas para la realización de procedimientos quirúrgicos reproductivos clasificados como cirugías limpias.

Previamente, los pacientes fueron sometidos a una evaluación clínica general, con el propósito de descartar signos compatibles con enfermedad sistémica o alteraciones locales que pudieran interferir en el proceso normal de cicatrización. Se excluyeron aquellos animales que presentaron nódulos reactivos, decaimiento, letargia, inapetencia, lesiones cutáneas, signos inflamatorios previos o cualquier hallazgo clínico inespecífico que pudiera representar un factor de confusión en la evaluación de la herida quirúrgica.

Como parte de esta valoración prequirúrgica (realizada 2 horas antes del procedimiento), se tomó una muestra de 1 ml de sangre venosa yugular en condiciones de asepsia. La muestra fue distribuida en tubos Minicollect® de 1 ml con anticoagulante EDTA, la cual fue usada para la realización de un hemograma con diferencial leucocitario, utilizado como prueba inicial para confirmar el estado hematológico general de los pacientes antes de la intervención.

Con base en los resultados de laboratorio y en la valoración clínica de cada paciente, los animales fueron ingresados para su preparación preoperatoria. Para ello, el suministro de anestésicos, analgésicos y de soporte fue hecho a través de una vía endovenosa permeable, de acuerdo con el peso corporal del paciente. Posteriormente, se realizó la tricotomía amplia del área quirúrgica y el embrocado con soluciones antisépticas, manteniendo los principios de asepsia y antiseptia propios de la cirugía de tejidos blandos en pequeños animales.

Los procedimientos quirúrgicos se realizaron bajo condiciones controladas de quirófano. Al finalizar la intervención, se efectuó el cierre de los planos quirúrgicos mediante sutura multifilamento, respetando la aposición anatómica de los tejidos. Para el cierre cutáneo se empleó un patrón subcuticular o intradérmico, con el propósito de disminuir la exposición del material de sutura, reducir la manipulación externa de la herida y favorecer una cicatrización.

Posteriormente, los pacientes fueron distribuidos en dos grupos de estudio. En el

primer grupo, conformado por 15 pacientes, sobre la incisión quirúrgica se aplicó un apósito constituido por una película de poliuretano de grado médico con una almohadilla central de gasa estéril no adherente, colocado en contacto directo con los bordes de la herida. Este manejo correspondió al tratamiento basado en la técnica Mölndal o cura en ambiente húmedo.

En el segundo grupo, también conformado por 15 pacientes, la herida quirúrgica se dejó sin cobertura mediante apósito, siguiendo un manejo convencional. Se recomendó a los responsables de estos pacientes realizar limpiezas con suero fisiológico cada 12 horas, de acuerdo con las recomendaciones establecidas para el cuidado postoperatorio. Este tratamiento fue usado como testigo para evaluar la evolución clínica de la herida manejada con el método tradicional y comparar con el manejo mediante el uso de un apósito oclusivo de poliuretano.

La evaluación postquirúrgica se realizó en los días 0, 4, 7, 10 y 15 posteriores a la cirugía, registrando la evolución macroscópica de la herida, la longitud de la incisión, los signos clínicos inflamatorios y los parámetros relacionados con la cicatrización. En el grupo tratado con el apósito, este fue retirado al cuarto día después de la operación para permitir una valoración directa del proceso de cicatrización. Durante cada control se observó la presencia o ausencia de signos clínicos de inflamación descritos clásicamente por Celso, tales como rubor, calor, dolor y tumefacción, así como cambios compatibles con inflamación local, exudado, dehiscencia, irritación perilesional o alteraciones en la aproximación de los bordes quirúrgicos. Adicionalmente, la evolución macroscópica de la cicatriz fue valorada mediante la Escala de Vancouver, la cual permite asignar un puntaje a las características macroscópicas de la cicatrización, donde valores más altos indican mayor alteración del tejido cicatricial. Esta escala permite asignar un puntaje objetivo a las características macroscópicas de la cicatrización, donde valores más altos indican mayor alteración del tejido cicatricial (Sullivan et al., 1990) (Tabla 1).

Tabla 1. *Escala de Vancouver para la valoración clínica de la cicatrización quirúrgica en pacientes caninos*

Dimensión evaluada	Puntaje	Criterio clínico
Pigmentación	0	Normal, similar al tejido cutáneo circundante

Vascularización	1	Hipopigmentación
	2	Pigmentación mixta
	3	Hiperpigmentación
	0	Normal
Flexibilidad o pliabilidad de la cicatriz	1	Rosa
	2	Roja
	3	Púrpura
	0	Normal
Altura de la cicatriz	1	Flexible, con mínima resistencia al movimiento de la piel
	2	Cede a la presión, pero con menor elasticidad que la piel normal
	3	Firme, con resistencia evidente a la presión
	4	En banda o cordón, con endurecimiento marcado de la cicatriz
	5	Contractura, con limitación evidente del movimiento o retracción del tejido
Altura de la cicatriz	0	Normal o plana
	1	Hasta 1 mm
	2	De 1 a 2 mm
	3	De 2 a 4 mm
	4	Mayor de 4 mm

Finalmente, la información clínica obtenida durante el seguimiento fue registrada de manera sistemática para comparar la evolución de ambos métodos de manejo posoperatorio.

3.4. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Los datos fueron sometidos a un análisis descriptivo para caracterizar el comportamiento de las variables de estudio durante los días 0, 4, 7, 10 y 15 después de la cirugía. En el caso de las variables cuantitativas (longitud de la herida y valores de la cicatrización) se calculó la media, desviación estándar y rango, según la

distribución de los datos. Para las variables cualitativas (presencia de signos de Celso) se emplearon frecuencias absolutas y porcentajes.

Previo al análisis estadístico, se verificó el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Se realizó la prueba t de Student para muestras independientes para la comparación de variables cuantitativas con distribución normal.

Por otra parte, las variables categóricas fueron analizadas mediante la prueba de Chi cuadrado para identificar si existe asociación entre el tipo de tratamiento y la presencia o ausencia de signos clínicos relacionados con la cicatrización. Todas las pruebas estadísticas fueron realizadas considerando un nivel de significancia estadística de $p < 0,05$.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Comparar el cierre de la herida a los 0, 4, 7, 10 y 15 días

Previo al análisis de la cicatrización se realizó un análisis hemático (serie roja, leucograma y plaquetas) de los pacientes caninos en ambos grupos (Tabla 2).

En este estudio, los parámetros de la serie roja se mantuvieron dentro de los valores referenciales en ambos grupos. El grupo con apósito presentó valores promedios de eritrocitos de 6,83 M/ μ L, hematocrito de 44,64 % y hemoglobina de 15,57 g/dL; mientras que el grupo sin apósito, el promedio de eritrocitos fue de 7,08 M/ μ L, hematocrito de 47,79 % y hemoglobina de 16,35 g/dL. Estos resultados sugieren que ambos grupos presentaron una adecuada capacidad de oxigenación tisular, la cual influye sobre la síntesis de colágeno, la actividad fibroblástica, la angiogénesis y la defensa local frente a microorganismos durante la reparación quirúrgica (Santos et al., 2026).

En cuanto a los valores de hemoglobina, hematocrito, MCV, MCH, MCHC y RDW no se observaron indicios de una condición de anemia clínica, aunque si se observaron valores bajos en algunos pacientes de manera aislada.

Con relación a los valores del leucograma, estos tienen importancia debido a que pueden reflejar alguna respuesta inflamatoria e inmunitaria. Los valores de recuento leucocitario total se ubicaron entre 12,93 K/ μ L y 13,06 K/ μ L en el grupo con y sin apósito, respectivamente, los cuales están dentro o cerca del rango referencial (Moruzi et al., 2023). Así mismo, los valores del contenido de neutrófilos se ubicaron dentro de los valores referenciales (8,00 K/ μ L en el grupo con apósito y 8,57 K/ μ L en el grupo sin apósito), lo que sugiere que no existió una leucocitosis sistémica marcada a la cual se pudiera señalar las diferencias clínicas en la herida, dado su papel durante la fase inflamatoria inicial donde contrarrestan la proliferación de microorganismos y detritos tisulares (Navarro et al., 2025).

Con relación a los monocitos, estos cumplen un papel importante durante la cicatrización debido a que dan origen a macrófagos tisulares, que son clave en la limpieza de la herida, la resolución de la inflamación, la angiogénesis, la activación de fibroblastos y el depósito de matriz extracelular (Dai et al., 2026).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de variables hemáticas según grupo de tratamiento

Variable	Con apósito Media ± DE	Sin apósito Media ± DE	t	p	Resultado
RBC	6,83 ± 1,01a	7,08 ± 0,91a	-0,713	0,482	ns
Hematocritos	44,64 ± 8,24a	47,79 ± 6,60a	-1,140	0,264	ns
Hemoglobina	15,57 ± 2,49a	16,35 ± 2,28a	-0,883	0,385	ns
MCV	65,14 ± 4,64a	67,58 ± 4,47a	-1,440	0,161	ns
MCH	22,80 ± 1,29a	23,12 ± 1,53a	-0,607	0,549	ns
MCHC	35,11 ± 2,44a	34,27 ± 2,11a	0,995	0,329	ns
RDW	18,46 ± 1,77a	17,79 ± 2,25a	0,886	0,383	ns
%	1,14 ± 1,22a	0,83 ± 0,56a	0,906	0,373	ns
Reticulocitos					
Reticulocitos	73,90 ± 62,76a	57,93 ± 39,59a	0,825	0,416	ns
WBC	12,93 ± 5,52a	13,06 ± 4,07a	-0,070	0,945	ns
% Neutrófilos	62,01 ± 10,63a	64,61 ± 12,99a	-0,587	0,562	ns
% linfocitos	32,45 ± 43,81a	21,33 ± 9,06a	0,962	0,344	ns
% Monocitos	8,96 ± 2,73a	6,62 ± 2,78b	2,291	0,030	*
% Eosinófilos	7,99 ± 5,72a	6,69 ± 5,95a	0,599	0,554	ns
% Basófilos	0,28 ± 0,59a	0,05 ± 0,07a	1,465	0,154	ns
Neutrófilos	8,00 ± 3,92a	8,57 ± 3,71a	-0,406	0,688	ns
Linfocitos	2,55 ± 0,97a	2,65 ± 1,36a	-0,231	0,819	ns
Monocitos	1,17 ± 0,59a	0,87 ± 0,48a	1,491	0,148	ns
Eosinófilos	1,17 ± 0,24a	0,95 ± 0,88a	0,647	0,523	ns
Basófilos	0,03 ± 0,08a	0,01 ± 0,01a	1,332	0,194	ns
Plaquetas	311,50 ± 107,92a	311,22 ± 118,02a	0,007	0,995	ns
PDW	12,98 ± 3,68a	11,49 ± 3,90a	1,057	0,300	ns
MPV	9,92 ± 1,56a	9,26 ± 1,13a	1,315	0,199	ns
Plaquetacrito	0,31 ± 0,11a	0,31 ± 0,07a	0,011	0,991	ns

Nota. Los valores se expresan como media ± desviación estándar. Valores en una fila seguida de la misma letra no mostraron diferencias significativas según prueba de t-Student ($p < 0.05$)

En el presente estudio, los valores absolutos y porcentuales de monocitos evidenciaron una condición inflamatoria sistémica significativamente mayor en los pacientes tratados con apósitos (8,96%), mientras que en los pacientes sin apósito alcanzó valores de 6,62%. Sin embargo, esta diferencia debe interpretarse considerando tanto

el valor de monocitos absolutos y la evolución clínica, puesto que, aunque los monocitos cumplen un papel importante durante la fase de saneado de la inflamación, la eliminación de detritos celulares, la modulación de la respuesta inmune y la activación de los procesos reparativos, este parámetro hematológicos por sí solo, no permite explicar completamente el efecto local del apósito sobre el microambiente de la herida ni sobre la dinámica de la cicatrización.

Adicionalmente, no se observaron diferencias en los valores de plaquetas en ambos grupos (311,50 K/ μ L con apósito y 311,22 K/ μ L sin apósito), lo que indica una capacidad hemostática adecuada para iniciar la formación del coágulo, que actúa como matriz provisional para la migración celular y la reparación tisular. Además, las plaquetas liberan mediadores que participan en la inflamación temprana, la angiogénesis y la activación fibroblástica. Por último, los reticulocitos fueron de 73,90 K/ μ L en el grupo con apósito y 57,93 en el grupo sin apósito, lo que, en términos generales, no sugieren la existencia de una anemia regenerativa marcada en la mayoría de los animales.

Con relación a la evolución del cierre de la herida, esta fue evaluada mediante la medición de la longitud residual de la lesión en los días 0, 4, 7, 10 y 15 posteriores a la intervención quirúrgica, mostrándose una reducción progresiva de la longitud de la herida en ambos grupos (Tabla 3) (Figs. 3-4). La longitud inicial de las heridas fue similar entre los grupos con y sin apósito ($2,87 \pm 1,52$ cm y $2,64 \pm 0,76$ cm, respectivamente; $p > 0,05$). A los 4 días después de la operación, la longitud de la herida fue significativamente menor en pacientes del grupo tratado con apósito ($0,48 \pm 0,76$ cm) en comparación con el grupo sin apósito ($0,78 \pm 0,29$ cm) ($p = 0,005$).

Tabla 3. Longitud de la herida (cm) según tratamiento

Día	Con apósito (Media $\pm$ DE)	Sin apósito (Media $\pm$ DE)	p
0	$2,87 \pm 1,52$	$2,64 \pm 0,76$	0,816ns
4	$0,48 \pm 0,76$	$0,78 \pm 0,29$	0,005**
7	$0,00 \pm 0,00$	$0,05 \pm 0,12$	0,133ns
10	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	1,000ns
15	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	1,000ns

Desde el día 7 las heridas mostraron cierre casi completo en ambos tratamientos, sin diferencias estadísticas posteriores ($p > 0,05$). En el grupo con apósito

no se registró longitud residual de la herida, mientras que en el grupo sin apósito persistió una mínima apertura promedio de $0,05 \pm 0,12$ cm. No obstante, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,133$). En los días 10 y 15 se observó cierre completo de las heridas en todos los animales evaluados, registrándose valores de 0,00 cm en ambos tratamientos, por lo tanto, no se detectaron diferencias estadísticas entre grupos ($p = 1,000$).

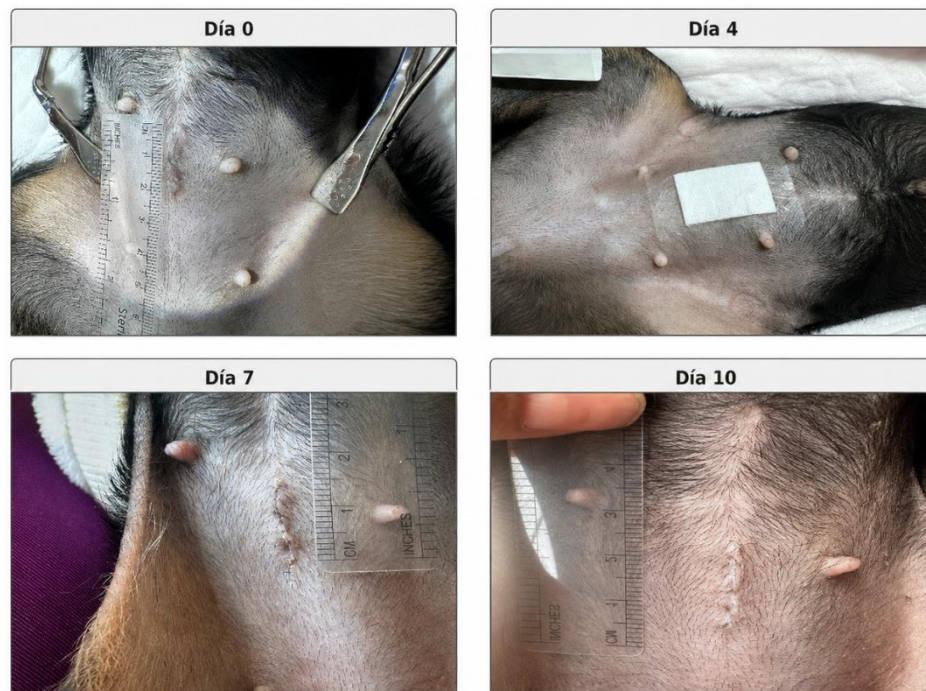


Figura 3. Evolución macroscópica de la herida quirúrgica en pacientes con apósito durante los días 0, 4, 7, 10 y 15 de evaluación

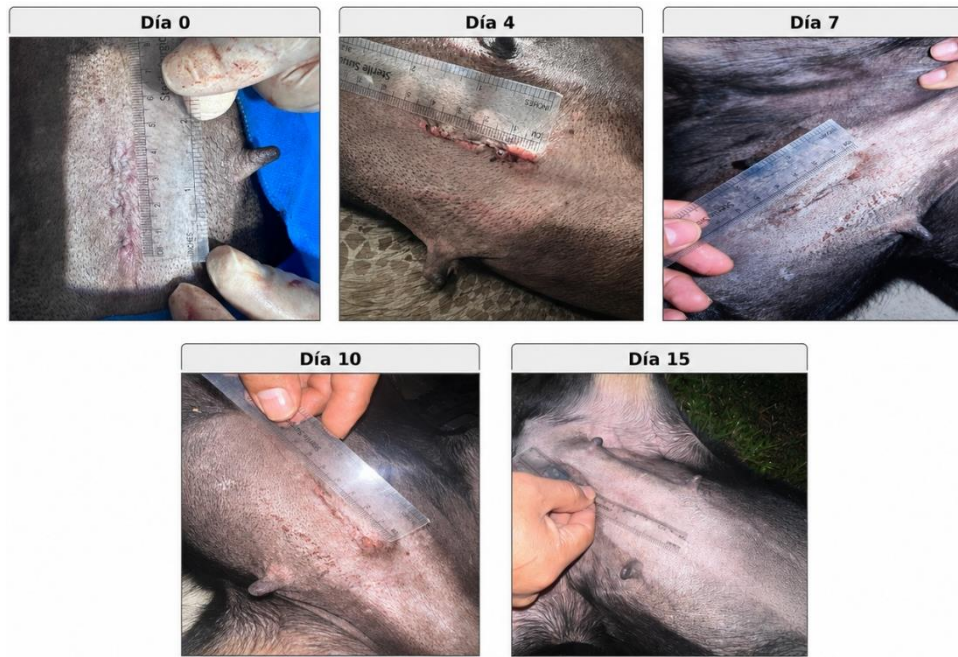


Figura 4. Evolución macroscópica de la herida quirúrgica en pacientes sin apósito durante los días 0, 4, 7, 10 y 15 de evaluación

Los resultados obtenidos en el presente estudio demostraron que el uso de apósitos favoreció una reducción más rápida de la longitud de la herida durante los primeros días posteriores a la cirugía. Estos hallazgos coinciden con los principios fisiológicos de la cicatrización descritos por (Lux, 2022), quien señala que las primeras etapas del proceso cicatricial son determinantes para la velocidad de reparación, debido a que durante la fase inflamatoria se inicia la migración celular, la angiogénesis y la formación de tejido de granulación. Por lo tanto, cualquier estrategia que reduzca el daño tisular secundario y mantenga condiciones óptimas del microambiente puede acelerar la transición hacia la fase proliferativa y favorecer un cierre más temprano de la herida. En este sentido, una de las principales ventajas atribuidas al uso de apósitos es la capacidad de mantener un ambiente húmedo controlado sobre la superficie lesionada. Diversos estudios han demostrado que la cicatrización en ambiente húmedo favorece la migración de queratinocitos, estimula la actividad de fibroblastos y reduce la formación excesiva de costras, permitiendo una epitelización más rápida que en heridas expuestas al ambiente (Geng et al., 2023).

Estos resultados son consistentes con otros estudios en los que se demostró que los apósitos modernos no actúan únicamente como una barrera física protectora, sino que participan durante la reparación tisular, puesto que previenen la desecación,

promueven la absorción de exudados, disminuyendo la probabilidad de contaminación y reduce el trauma mecánico sobre los tejidos en regeneración (Pavletic, 2025). Sin embargo, en heridas limpias y correctamente tratadas, el cierre del tejido, por lo general, se produce rápidamente, independientemente del método de cobertura empleado. Según Lux (2022), la fase proliferativa alcanza su máxima actividad entre los días 3 y 7 posteriores a la lesión, periodo en el que la síntesis de colágeno, la angiogénesis y la contracción de la herida generan los cambios más notorios en la reducción del tamaño de la lesión. Posterior a este período, las diferencias entre tratamientos tienden a disminuir debido a que la reparación tisular progresa de manera fisiológica en la mayoría de los pacientes clínicamente sanos.

Qie et al. (2025) mostraron resultados parcialmente similares con lo observado en el presente estudio, puesto que el grupo tratado con apósito mostró una evolución clínica más favorable durante las fases iniciales de cicatrización. Demostrando que el uso de apósitos actúa como una barrera protectora y contribuye con la optimización de la reparación tisular posquirúrgica.

Investigaciones previas han demostrado que mantener un ambiente húmedo en la herida facilita la migración y proliferación celular, la epitelización y la formación de tejido de granulación, acelerando así el proceso global de cicatrización (Jiang & Loo, 2021). Carrillo et al. (2023), reportaron que los sistemas de cobertura a base de matrices poliméricas bioabsorbibles favorecen la formación de tejido de granulación y la progresión de la cicatrización de tejidos blandos en caninos, debido a que proporcionan un ambiente estable y protegido. De forma similar, Dall'Olio et al. (2022) observaron que el uso de biomateriales dérmicos en perros favorece la evolución clínica de heridas complejas mediante la estimulación de procesos regenerativos locales y la reducción de factores que retrasan la cicatrización. De este modo, los estudios señalan que la protección del tejido expuesto disminuye la inflamación persistente y facilita la reorganización celular durante las etapas iniciales de la reparación.

Por otra parte, la ausencia de diferencias a partir del día 7 hasta el final del período de evaluación podría estar relacionado con la aplicación de una técnica quirúrgica apropiada y un adecuado control de la contaminación. En este caso, la mayoría de las heridas evolucionan favorablemente independientemente del producto utilizado, aunque los tratamientos que conservan la humedad local pueden acelerar las

etapas tempranas del proceso reparativo, alcanzándose una cicatrización adecuada (Silva et al., 2025).

4.2. Describir los cambios en la herida mediante la aplicación de la escala de Vancouver

Durante el día 4 se observaron las principales diferencias clínicas consideradas en la Escala de Vancouver, tales como pigmentación, vascularización, flexibilidad y altura, mientras que, en los días 7, 10 y 15 los parámetros evaluados mostraron una tendencia hacia la normalidad, con puntuaciones bajas o nulas, por lo no aportaba información adicional relevante para la comparación entre tratamientos.

Al día 4, la pigmentación se mantuvo normal en el 100 % de los pacientes de ambos grupos, lo que indica ausencia de alteraciones tempranas en el color de la cicatriz. De igual manera, la flexibilidad y consistencia fue normal en todos los animales evaluados, tanto con apósito como sin apósito, sugiriendo que en esta fase inicial no existieron cambios relevantes en la elasticidad o consistencia del tejido cicatricial (Tabla 4).

La principal diferencia entre grupos se observó en la vascularización, observándose que, en el grupo con apósito, el 73,3 % de los pacientes presentó vascularización normal, mientras que en el grupo sin apósito este valor fue menor, con 40 %. Además, en el grupo sin apósito se registró mayor proporción de vascularización rosada y roja, lo que podría reflejar una respuesta inflamatoria local más evidente. En cuanto a la altura de la cicatriz, la mayoría de pacientes de ambos grupos presentó cicatriz plana o normal; sin embargo, en el grupo con apósito se observaron 2 casos con elevación leve de hasta 1 mm, sin registrarse alteraciones mayores (Tabla 4).

Tabla 4. Evaluación de la herida mediante escala de Vancouver al cuarto día

Día 4		Con apósito		Sin apósito	
Dimensión evaluada	Puntaje	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Pigmentación	0	15	100,0	15	100,0
	1	0	0,0	0	0,0
	2	0	0,0	0	0,0
	3	0	0,0	0	0,0

Vascularización	0	11	73,3	6	40,0
	1	4	26,7	7	46,7
	2	0	0,0	2	13,3
	3	0	0,0	0	0,0
Flexibilidad y consistencia	0	15	100,0	15	100
	1	0	0,0	0	0,0
	2	0	0,0	0	0,0
	3	0	0,0	0	0,0
	4	0	0,0	0	0,0
	5	0	0,0	0	0,0
Altura	0	13	86,7	15	100,0
	1	2	13,3	0	0,0
	2	0	0,0	0	0,0
	3	0	0,0	0	0,0
	4	0	0,0	0	0,0

La evaluación de la cicatrización mediante la Escala de Vancouver mostró una evolución favorable en ambos grupos experimentales, caracterizada por puntuaciones bajas durante todo el período de seguimiento y una disminución progresiva de los valores hasta alcanzar puntuaciones nulas desde el día 10 postoperatorio. Sin embargo, se observaron diferencias entre tratamientos en las evaluaciones durante el día 4, las cuales podrían estar relacionadas posiblemente con una menor vascularización en las heridas protegidas con apósito, lo que sugiere una respuesta inflamatoria más controlada durante la fase inicial de la cicatrización.

La vascularización constituye uno de los principales indicadores clínicos de la actividad inflamatoria y proliferativa de una herida. Durante los primeros días posteriores a la lesión ocurre una intensa angiogénesis destinada a garantizar el suministro de oxígeno, nutrientes y células reparadoras al tejido lesionado, sin embargo, una vascularización excesiva o persistente puede reflejar una prolongación de la respuesta inflamatoria y una transición más lenta hacia las fases de remodelación tisular (Polverini, 2002; Vásquez Vélez et al., 2025).

Los menores valores observados con el uso del apósito durante el día 4 probablemente estuvo asociada a la capacidad de los apósitos para mantener un

microambiente húmedo y protegido, condición considerada fundamental para optimizar la cicatrización. Los apósitos modernos disminuyen la desecación tisular, reducen el trauma mecánico sobre el tejido en regeneración y limitan la contaminación, lo cual, en conjunto, contribuye a disminuir la liberación sostenida de mediadores inflamatorios y favorecen una respuesta vascular más controlada (Homaeigohar & Boccaccini, 2020; Nuutila & Eriksson, 2021; Soylu et al., 2025).

Un hallazgo importante del presente estudio fue la ausencia de variaciones en los parámetros de pigmentación y altura de la cicatriz durante todo el período experimental, lo cual, probablemente se relaciona con la asepsia de las heridas quirúrgicas evaluadas y con el tiempo relativamente corto de seguimiento. Las alteraciones en la pigmentación y en el grosor o elevación de la cicatriz suelen desarrollarse durante las fases más tardías de la regeneración del tejido, lo cual puede prolongarse por largos períodos (semanas o meses) después del cierre clínico de la herida (Mony et al., 2023). Los cambios más evidentes en la pigmentación y el relieve de la cicatriz ocurren durante las etapas avanzadas de maduración de la cicatriz y suelen mostrar escasa variabilidad en los primeros días posteriores a la reparación tisular (Fernandez-Guarino et al., 2024).

4.3. Determinar la permanencia de los signos de Celso durante la cicatrización en ambos métodos

En general, se observó una mayor ocurrencia de los signos de Celso en pacientes sin apósito (Tabla 5). A los 4 días postoperatorios, todos los animales de este grupo mostraron al menos un signo inflamatorio, mientras que en el grupo con apósito la frecuencia fue del 53,3%. El análisis de asociación mostró que la presencia de signos de Celso estuvo significativamente relacionada con el tratamiento a los 4 días postquirúrgicos ($\chi^2 = 6,708$; $p = 0,010$). Para el día 7, en el grupo tratado con apósito los signos desaparecieron, mientras que en el grupo sin apósito al menos un signo de inflamación persistió en el 33,3% de los animales al día 7 y en el 13,3% al día 10. De manera similar, se observó que existe asociación entre el uso de apósito y la presencia de signos de Celso ($\chi^2 = 3,840$; $p = 0,042$). Ningún paciente presentó alteraciones compatibles con *functio laesa* durante el período de evaluación.

Tabla 5. *Presencia de al menos un signo de Celso*

Día	Con apósito n (%)	Sin apósito n (%)	χ^2	p (Chi-cuadrado)
0	2 (13,3%)	1 (6,7%)	0,000	1,000ns
4	8 (53,3%)	15 (100%)	6,708	0,010**
7	0 (0%)	5 (33,3%)	3,840	0,042*
10	0 (0%)	2 (13,3%)	0,536	0,464 ns
15	0 (0%)	0 (0%)	NA	NA

Entre los signos evaluados individualmente, solo el enrojecimiento presentó una asociación significativa con el tratamiento al día 4 ($\chi^2 = 7,350$; $p = 0,007$), observándose una mayor frecuencia en los animales sin apósito (Tabla 6).

Al inicio del estudio, no se observaron signos de enrojecimiento en la mayoría de los pacientes y solo el 6,7% (1/15) de los pacientes tratados con apósito presentaron un enrojecimiento leve, mientras que en el grupo sin apósito el 100% (15/15) no presentó esta alteración. En consecuencia, no se detectó asociación entre el tratamiento y la presencia de enrojecimiento ($\chi^2 = 0,000$; $p = 1,000$), confirmándose con ello que ambos grupos presentaban condiciones clínicas comparables antes del inicio del proceso de cicatrización.

Tabla 6. *Variación del nivel de enrojecimiento de la herida en pacientes caninos tratados con o sin apósito*

Día	Tratamiento	Categoría n (%)				χ^2	p (Chi-cuadrado)
		Ausencia	Leve	Moderado	Intenso		
0	Con apósito	14 (93,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,00	1,000ns
	Sin apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0	
4	Con apósito	9 (60,0)	6 (40,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	7,35	0,007**
	Sin apósito	1 (6,7)	9 (60,0)	5 (33,3)	0 (0,0)	0	
7	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2,59	0,107 ns
	Sin apósito	11 (73,3)	4 (26,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	6	
10	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,53	0,464 ns
	Sin apósito	13 (86,6)	2 (13,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	6	

15	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	NA	NA
	Sin apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		

A los 4 días postoperatorios se observaron las mayores diferencias entre los tratamientos, con el 60,0% de los pacientes sin ningún tipo de enrojecimiento y el 40,0% solo mostró un enrojecimiento leve en el grupo con apósito. Además, no se registraron casos de enrojecimiento moderado o intenso. Por el contrario, en el grupo sin apósito, apenas un 6,7% permaneció sin enrojecimiento, mientras que el 60,0% presentó enrojecimiento leve y el 33,3% enrojecimiento moderado. Con ello, se evidenció una asociación significativa entre el tipo de tratamiento y la intensidad del enrojecimiento ($\chi^2 = 7,350$; $p = 0,007$).

Para el día 7, el grupo en el cual se usó el apósito mostró resolución completa del signo, observándose ausencia de enrojecimiento en la totalidad de los pacientes y se mantuvo hasta el día 10. En contraste, el 26,7% de los individuos dentro del grupo sin apósito presentó un enrojecimiento leve, sin embargo, no se observaron diferencias significativas ($\chi^2 = 2,596$; $p = 0,107$). Así mismo, durante el día 10, este enrojecimiento leve permaneció en el 13,3% de animales en el grupo sin apósito, pero no se detectaron diferencias significativas ($\chi^2 = 0,536$; $p = 0,464$), lo que indica que ambos tratamientos proporcionaron una resolución completa del proceso inflamatorio. Finalmente, al día 15 todos los animales evaluados en ambos grupos no mostraron enrojecimiento, evidenciándose una evolución adecuada de la herida en ambos tratamientos.

No se detectaron asociaciones significativas en el calor y formación de edema ($p > 0,05$) (Tabla 7). Con relación al calor local, este constituye uno de los signos claves de la inflamación y refleja el incremento del flujo sanguíneo asociado a la respuesta tisular posterior a una lesión. Al inicio del estudio, el total de los pacientes tratados con apósito no presentó diferencias de temperatura respecto al tejido circundante, mientras que en el grupo sin apósito un solo paciente (6,7%) mostró un incremento inferior a 1 °C, aun cuando no se detectó asociación entre el tratamiento y la presencia de calor local ($\chi^2 = 0,000$; $p = 1,000$).

Tabla 7. Variación del nivel de calor de la herida en pacientes caninos tratados con o sin apósito

Día	Tratamiento	Categoría n (%)	χ^2
-----	-------------	-----------------	----------

		Sin diferencia	<1°C	1–2°C	>2°C	p (Chi- cuadrado)	
0	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,000	1,000
	Sin apósito	14 (93,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)		
4	Con apósito	8 (53,3)	6 (40,0)	1 (6,7)	0 (0,0)	0,134	0,714
	Sin apósito	6 (40,0)	8 (53,3)	1 (6,7)	0 (0,0)		
7	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,000	1,000
	Sin apósito	14 (93,3)	1 (6,7)	0 (0,0)	0 (0,0)		
10	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	NA	NA
	Sin apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
15	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	NA	NA
	Sin apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		

A los 4 días postoperatorios se registró una mayor frecuencia de incremento en la temperatura en ambos tratamientos, lo cual se considera una respuesta típica durante la fase inflamatoria de la cicatrización. En el grupo con apósito, el 53,3% de los animales no presentó diferencias en el nivel de calor en la herida, el 40,0% si mostró incrementos de la temperatura por debajo a 1 °C, mientras que solo el 6,7% presentó aumentos entre 1 y 2 °C. Resultados muy similares fueron observados en el grupo sin apósito, donde el 40,0% no presentó diferencias de temperatura, el 53,3% registró incrementos inferiores a 1 °C y el 6,7% mostró aumentos entre 1 y 2 °C ($\chi^2 = 0,134$; $p = 0,714$).

A partir del día 7 hasta el final de la evaluación, todos los animales del grupo con apósito presentaron temperaturas normales en la zona de la herida, mientras que únicamente un animal del grupo sin apósito (6,7%) mantuvo un incremento inferior a 1 °C. Similar a las evaluaciones precedentes, no se detectó asociación estadísticamente significativa entre las variables ($\chi^2 = 0,000$; $p = 1,000$), lo que indica que la resolución del aumento térmico ocurrió de forma comparable en ambos grupos.

Con relación a la aparición de edemas, se observó una mayor frecuencia e intensidad del edema en los pacientes sin apósito durante los primeros días posteriores a la cirugía; sin embargo, estas diferencias respecto al grupo de pacientes tratados con apósitos no resultaron estadísticamente significativas en ninguno de los tiempos evaluados ($p > 0,05$) (Tabla 8).

Tabla 8. Variación del nivel de edema de la herida en pacientes caninos tratados con o sin apósito

Día	Tratamiento	Categoría n (%)				χ^2	p (Chi-cuadrado)
		Sin edema	Leve	Moderado	Severo		
0	Con apósito	13 (86,7)	2 (13,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,536	0,464
	Sin apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
4	Con apósito	11 (73,3)	4 (26,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	2,172	0,141
	Sin apósito	6 (40,0)	6 (40,0)	3 (20,0)	0 (0,0)		
7	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1,481	0,224
	Sin apósito	12 (80,0)	3 (20,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		
10	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,000	1,000
	Sin apósito	14 (92,9)	1 (7,1)	0 (0,0)	0 (0,0)		
15	Con apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	NA	NA
	Sin apósito	15 (100)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		

Al inicio de la evaluación, solo el 13,3% presentó edema leve en el grupo con apósito, comparado con el grupo sin apósito, donde el total de pacientes fueron clasificados sin edema, aun cuando estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($\chi^2 = 0,536$; $p = 0,464$).

A los 4 días postoperatorios se observó la máxima expresión del edema en ambos tratamientos, coincidiendo con la fase inflamatoria temprana del proceso de reparación tisular. En el grupo con apósito, el 73,3% de los animales permaneció sin edema y el 26,7% presentó edemas leves, mientras que ningún paciente mostró casos de edemas moderados o severos. Por el contrario, en el grupo sin apósito solamente el 33,3% de los animales permaneció libre de edema, mientras que el 40,0% presentó edema leve y el 20,0% edema moderado, lo que sugiere una respuesta inflamatoria de mayor intensidad en ausencia de protección de la herida. No obstante, el análisis estadístico no evidenció asociación significativa entre el tratamiento y la intensidad del edema ($\chi^2 = 2,172$; $p = 0,141$).

Así mismo, a partir del día 7 y hasta el final del estudio, todos los animales tratados con apósito mostraron resolución completa del edema, mientras que en el grupo sin apósito aún persistió edema leve en el 20,0% de los individuos durante el día 7, el cual se redujo a apenas un caso (7,1%) con edema leve al día 10. Finalmente,

al día 15 todos los animales evaluados presentaron ausencia total de edema, evidenciando una recuperación completa del tejido en ambos tratamientos.

Por último, la *functio laesa* representa la disminución de la capacidad funcional del tejido afectado durante un proceso inflamatorio. No se observaron alteraciones funcionales atribuibles a la herida quirúrgica en ninguno de los pacientes caninos durante todo el período de evaluación (Tabla 9). Esta variable no pudo ser analizada mediante Chi-cuadrado debido a la ausencia de casos positivos durante todo el período de estudio.

Desde el inicio del estudio (día 0), el 100% de los animales de ambos grupos presentó función normal de la región intervenida, sin evidenciar limitaciones leves, moderadas o severas, lo cual se mantuvo durante los días 4, 7, 10 y 15 posteriores a la cirugía.

Tabla 9. Variación de la *functio laesa* en heridas en pacientes caninos tratados con o sin apósito

Día	Tratamiento	Categoría n (%)				χ^2	p (Chi-cuadrado)
		Función normal	Leve limitación	Moderada	Pérdida funcional		
0	Con apósito	15 (100)	0	0	0	0,536	0,464
	Sin apósito	15 (100)	0	0	0		
4	Con apósito	15 (100)	0	0	0	2,172	0,141
	Sin apósito	15 (100)	0	0	0		
7	Con apósito	15 (100)	0	0	0	1,481	0,224
	Sin apósito	15 (100)	0	0	0		
10	Con apósito	15 (100)	0	0	0	0,000	1,000
	Sin apósito	15 (100)	0	0	0		

	Sin apósito	15 (100)	0	0	0		
15	Con apósito	15 (100)	0	0	0	NA	NA
	Sin apósito	15 (100)	0	0	0		

La respuesta inflamatoria constituye una etapa esencial del proceso de cicatrización, ya que permite la eliminación de microorganismos, restos celulares y tejido dañado, además de iniciar los mecanismos de reparación tisular. Sin embargo, cuando esta respuesta se prolonga o se intensifica excesivamente, puede retrasar las fases proliferativa y de remodelación, afectando la calidad y velocidad de la cicatrización (Gao et al., 2026; Rodero & Khosrotehrani, 2010). Esto concuerda con los resultados del presente estudio, donde se observó que los pacientes tratados con apósito presentaron una menor permanencia de los signos de Celso en comparación con aquellos sin apósito, especialmente durante los primeros días posteriores a la cirugía.

Diversos estudios han demostrado que los apósitos contribuyen a crear un entorno fisiológicamente favorable para la cicatrización, las cuales disminuyen la liberación sostenida de mediadores proinflamatorios y favorecen una transición más rápida hacia la fase proliferativa de la reparación tisular (Buote, 2022; Vasudha et al., 2026). De acuerdo con (Buote, 2022), la cobertura adecuada de las heridas quirúrgicas reduce la irritación local y limita la exposición del tejido lesionado a factores externos capaces de prolongar la inflamación.

Entre los signos evaluados individualmente, el enrojecimiento fue el único que mostró una asociación estadísticamente significativa con el tratamiento. Este enrojecimiento es una manifestación clínica directamente relacionada con la vasodilatación y el incremento del flujo sanguíneo local inducidos por mediadores inflamatorios como histamina, prostaglandinas y citocinas (Pițuru et al., 2026; Pober & Sessa, 2015). Durante la fase inflamatoria temprana, estos mecanismos favorecen el reclutamiento de células inmunitarias necesarias para la reparación tisular; sin embargo, una hiperemia persistente puede reflejar una inflamación más prolongada (Landén et al., 2016). En este sentido, la disminución de la frecuencia e intensidad del

enrojecimiento en los pacientes tratados con apósito sugiere que la protección de la herida contribuyó a modular la respuesta vascular local y a acelerar la resolución de la inflamación.

Por otra parte, aunque el calor local y el edema no mostraron asociaciones con el tratamiento, se observó una tendencia consistente hacia una menor intensidad y duración de estos signos en los animales tratados con apósito. El calor local alcanzó su máxima frecuencia al día 4 en ambos grupos, coincidiendo con la fase inflamatoria fisiológica de la cicatrización, cuando ocurre un incremento moderado de la temperatura como respuesta asociada al aumento del flujo sanguíneo durante las primeras etapas de la reparación tisular (Wilgus, 2008).

Por otra parte, en cuanto al edema, los pacientes sin apósito desarrollaron manifestaciones más frecuentes y de mayor intensidad y, aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas, estos resultados sugieren que, desde una perspectiva clínica, el uso del apósito pudo contribuir a reducir la extravasación de líquidos y la acumulación de exudado inflamatorio (Buote, 2022; Vasudha et al., 2026). Por último, un aspecto relevante fue que ninguno de los pacientes presentó limitaciones funcionales (*functio laesa*) que pudieran ser atribuibles a la herida quirúrgica, indicando que la intensidad de la respuesta inflamatoria fue relativamente baja y permaneció dentro de los límites fisiológicos esperados para una cicatrización normal. Las heridas quirúrgicas limpias, cuando se tratan de forma adecuada, rara vez ocasionan alteraciones funcionales relevantes (Pavletic, 2018).

Los resultados observado demuestran que el uso de apósito en ambiente húmedo mostró su mayor efecto durante la fase temprana de cicatrización, especialmente al día 4, evidenciado por las diferencias en longitud de la herida, vascularización y signos de Celso. Esto sugiere que la cobertura protegió la incisión, redujo la exposición externa, mantuvo un microambiente húmedo y disminuyó la manipulación directa, condiciones que favorecen la migración de queratinocitos, la síntesis de colágeno y la reparación tisular (Nuutila & Eriksson, 2021). Contrariamente, la falta de diferencias entre los tratamientos a los días 7 y 10 se explica porque las heridas quirúrgicas limpias, cerradas por primera intención y en pacientes clínicamente sanos, evolucionan rápidamente hacia el cierre completo durante la fase proliferativa, activa entre los días 3 y 7 (Lux, 2022; Stanley & Cornell, 2018).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1. Conclusiones

- 1 El uso de apósitos de poliuretano bajo la técnica de cura en ambiente húmedo favoreció el cierre temprano de las heridas quirúrgicas en pacientes caninos sometidos a cirugías reproductivas. Aunque ambos tratamientos alcanzaron una cicatrización completa al finalizar el período de evaluación, las heridas protegidas con apósito presentaron una reducción significativamente mayor de su longitud al cuarto día postoperatorio, lo que demuestra que la cobertura oclusiva acelera las fases iniciales de reparación tisular y optimiza la velocidad de cicatrización.
- 2 De acuerdo con la Escala de Vancouver se evidenció la evolución favorable del proceso de cicatrización en ambos grupos experimentales. Sin embargo, durante la fase temprana de cicatrización se observaron puntuaciones menores en los pacientes tratados con apósito, lo cual podría ser atribuible a una menor vascularización local.
- 3 Por último, la permanencia de los signos de Celso fue menor en los pacientes tratados con apósito, observándose una resolución más rápida de las manifestaciones inflamatorias postquirúrgicas. La presencia de signos inflamatorios mostró asociación significativa con el tipo de tratamiento durante los días 4 y 7 posteriores a la cirugía, siendo el enrojecimiento el único signo que presentó diferencias estadísticas entre grupos. Estos resultados sugieren que el uso de apósitos contribuye a modular la respuesta inflamatoria temprana y favorece una recuperación clínica más rápida de los tejidos intervenidos.

5.2. Recomendaciones

- 1 Incorporar el uso de apósitos de poliuretano en protocolos rutinarios de manejo postoperatorio de cirugías limpias en pequeños animales, debido a su capacidad para favorecer el cierre temprano de las heridas y reducir la

persistencia de signos inflamatorios durante las fases iniciales de cicatrización.

- 2 Desarrollar investigaciones que incluyan un mayor número de pacientes y períodos de seguimiento más prolongados que permitan evaluar la calidad de la cicatrización, incluyendo cambios en la pigmentación, elasticidad, grosor y resistencia tisular.
- 3 Comparar la eficacia de diferentes tipos de apósitos, incluyendo hidrocoloides, hidrogeles, espumas de poliuretano y matrices bioactivas, con el fin de identificar las alternativas más eficientes para optimizar la reparación tisular en diversas condiciones quirúrgicas y traumáticas.

5.3. Bibliografía

- Ahmad Khandy, S., & Khanam, D. (2019). The research design. *Journal of Critical Reviews*, 6(3), 367–376. <https://doi.org/10.1097/00005110-198202000-00007>
- Akhoondinasab, M. R., Karimi, H., Sheikhezadeh, S., & Saberi, M. (2019). Reducing pain at split thickness donor sites with silicone dressing compared to petrolatum gauze dressing. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 32(3), 210–215.
- Alberts, A., Tudorache, D. I., Niculescu, A. G., & Grumezescu, A. M. (2025). Advancements in wound dressing materials: highlighting recent progress in hydrogels, foams, and antimicrobial dressings. *Gels*, 11, 123. <https://doi.org/10.3390/gels11020123>
- Ato, M., López, J. J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038–1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Beraja, G. E., Gruzmark, F., Pastar, I., & Lev-Tov, H. (2025). What's new in wound healing: treatment advances and microbial insights. *American Journal of Clinical Dermatology*, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s40257-025-00953-9>
- Bogadi, S., Uddin, M. E., Rahman, Md. H., Venkata, V., Karri, S. R., Begum, R., & Udeabor, S. E. (2025). Wound healing in the modern era: Emerging research, biomedical advances, and transformative clinical approaches. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 110, 107058.
- Bohling, M. W. (2014). Wound Healing. In S. J. Langley-Hobbs, J. L. Demetriou, & J. F. Ladlow (Eds.), *Feline Soft Tissue and General Surgery* (pp. 171–175). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4975.1992.tb00147.x>
- Bohling, M. W., Henderson, R. A., Swaim, S. F., Kincaid, S. A., & Wright, J. C. (2004). Cutaneous wound healing in the cat: A macroscopic description and comparison with cutaneous wound healing in the dog. *Veterinary Surgery*, 33, 579–587. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2004.04081.x>
- Bohling, M. W., Henderson, R. A., Swaim, S. F., Kincaid, S. A., & Wright, J. C. (2006). Comparison of the role of the subcutaneous tissues in cutaneous wound healing in the dog and cat. *Veterinary Surgery*, 35(1), 3–14. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00105.x>
- Buote, N. J. (2022). Updates in Wound Management and Dressings. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 52(2), 289–315. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.12.001>
- Carrillo, A. J., Mancuso, M. L., & Maxwell, E. A. (2023). Management of open wounds in dogs using a bioresorbable polymeric wound matrix: 14 Cases (2019-2021). *Topics in Companion Animal Medicine*, 56–57, 100825. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2023.100825>
- Coger, V., Million, N., Rehbock, C., Sures, B., Nachev, M., Barcikowski, S., Wistuba, N., Strauß, S., & Vogt, P. M. (2019). Tissue concentrations of zinc, iron, copper, and magnesium during the phases of full thickness wound healing in a rodent model. *Biological Trace Element Research*, 191, 167–176. <https://doi.org/10.1007/s12011-018-1600-y>
- Dall'Olio, A. J., Matias, G. de S. S., Carreira, A. C. O., de Carvalho, H. J. C., van den Broek Campanelli, T., da Silva, T. S., da Silva, M. D., Abreu-Silva, A. L., & Miglino, M. A. (2022). Biological graft as an innovative biomaterial for complex skin wound treatment in dogs: A preliminary report. *Materials*, 15(17), 6027. <https://doi.org/10.3390/ma15176027>
- Díaz Alonso, J., Montiu Hueto, R., Millán Plano, E., Guillén Caballero, A., &

- Martín-Albo Francés, V. (2025). Técnica Mölndal un artículo monográfico. *Revista Sanitaria de Investigación*, 1–7.
- Díaz, F. J., Conde, M. M., & Jaime, R. C. (2022). Técnica modificada Mölndal/ Jubilee frente a tratamiento tradicional en heridas quirúrgicas tras cirugía menor en atención primaria. *Gerokomos*, 33(3), 185–191.
- Ding, X., Tang, Q., Xu, Z., Xu, Y., Zhang, H., Zheng, D., Wang, S., Tan, Q., Maitz, J., Maitz, P. K., Yin, S., Wang, Y., & Chen, J. (2022). Challenges and innovations in treating chronic and acute wound infections: from basic science to clinical practice. *Burns and Trauma*, 10, tkac014.
<https://doi.org/10.1093/burnst/tkac014>
- Dumville, J. C., Gray, T. A., Walter, C. J., Sharp, C. A., Page, T., Macefield, R., Blencowe, N., Milne, T. K. G., Reeves, B. C., & Blazeby, J. (2016). Dressings for the prevention of surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12), CD003091. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003091.pub4>
- Fernandez-Guarino, M., Naharro-Rodriguez, J., & Bacci, S. (2024). Aberrances of the Wound Healing Process: A Review. *Cosmetics*, 11(6), 209.
<https://doi.org/10.3390/cosmetics11060209>
- Ferraz, M. P. (2025). Wound dressing materials: Bridging material science and clinical practice. *Applied Sciences*, 15, 1725.
<https://doi.org/10.3390/app15041725>
- Freedman, B. R., Hwang, C., Talbot, S., Hibler, B., Matoori, S., & Mooney, D. J. (2023). Breakthrough treatments for accelerated wound healing. *Science Advances*, 9(20), 1–10. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ade7007>
- Gao, J., Zhu, D., Wang, J., Khan, M. I. U., Zhang, A., Wen, X., Li, Q., Jin, P., & Shen, C. (2026). Macrophage efferocytosis promotes inflammation resolution and accelerates wound healing. *Communications Biology*, 9(1), 613.
<https://doi.org/10.1038/s42003-026-10107-0>
- Gefen, A., Alves, P., Beeckman, D., Cullen, B., Lázaro-Martínez, J. L., Lev-Tov, H., Najafi, B., Santamaria, N., Sharpe, A., Swanson, T., & Woo, K. (2024). How should clinical wound care and management translate to effective engineering standard testing requirements from foam dressings? mapping the existing gaps and needs. *Advances in Wound Care*, 13(1), 34–52.
<https://doi.org/10.1089/wound.2021.0173>
- Geng, J., Cai, Y., Lu, H., Zhang, R., Tian, J., & Zhang, J. (2023). Moist dressings in the treatment of pressure injuries: A network meta-analysis. *Journal of Tissue Viability*, 32, 213–227. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2023.03.003>
- Gürsoy, E. N., Sener, K., Külahci, M. B., Balabanli, K. B., & Cevher, Ş. C. (2025). Modern strategies in wound healing: the rise of bacterial cellulose dressings. *Advanced Therapeutics*, 8, e00072. <https://doi.org/10.1002/adtp.202500072>
- Hargis, A., Yaghi, M., Bermudez, N. M., & Gefen, A. (2024). Foam dressings for wound healing. *Current Dermatology Reports*, 13(1), 28–35.
<https://doi.org/10.1007/s13671-024-00422-2>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Interamericana Editores S.A.
- Ho, C. Y., Chou, H. Y., Wang, S. H., Lan, C. Y., Shyu, V. B. H., Chen, C. H., & Tsai, C. H. (2025). A comprehensive analysis of moist versus non-moist dressings for split-thickness skin graft donor sites: A systematic review and meta-analysis. *Health Science Reports*, 8, e70315.
<https://doi.org/10.1002/hsr2.70315>

- Homaeigohar, S., & Boccaccini, A. R. (2020). Antibacterial biohybrid nanofibers for wound dressings. *Acta Biomaterialia*, 107, 25–49.
<https://doi.org/10.1016/j.actbio.2020.02.022>
- Huang, L., Chen, H., Nie, J., Zhao, Y., & Miao, J. (2025). Advanced dressings based on novel biological targets for diabetic wound healing: A review. *European Journal of Pharmacology*, 987, 177201.
- Ibars Moncas, P., Trillo Garcia, M., Vallés Quintillà, C., Llubes Mas, L., Calvo Moya, E. M., Rosell Tomàs, M. L., & Garcia Claramunt, T. (2025). Estudio comparativo entre dos apósitos de cura en ambiente húmedo en herida quirúrgica cerrada. *Gerokomos*, 36(1), 50–56.
- Jimenez Fernández, M. (2016). Cambio de cura tradicional a cura Mölndal en una unidad de enfermería quirúrgica. *Enfermería Dermatológica*, 10(29), 19–26.
- Khaliq, A., Ahmad, A., & Iqbal, J. (2025). Critical appraisal of “a comprehensive analysis of moist versus non-moist dressings for split-thickness skin graft donor sites.” *Health Science Reports*, 8, e70987. <https://doi.org/10.1002/hsr2.70987>
- Kouzu, K., Tsujimoto, H., Shinji, S., Shinkawa, H., Tamura, K., Sato, Y., Munakata, K., Fukuda, Y., Koike, D., Miyake, H., Hosoda, Y., Uchino, M., Ohge, H., Shimizu, J., Haji, S., Mohri, Y., Yamashita, C., Kitagawa, Y., Kobayashi, M., ... Kitagawa, Y. (2025). Effectiveness of advanced dressings in preventing surgical site infections compared to that of standard dressings in gastrointestinal surgery: A systematic review and meta-analysis for guideline revision by the Japanese Society for Surgical Infection. In *Annals of Gastroenterological Surgery* (Vol. 9, Number 3, pp. 408–417). John Wiley and Sons Inc.
<https://doi.org/10.1002/ags3.12909>
- Landén, N. X., Li, D., & Ståhle, M. (2016). Transition from inflammation to proliferation: a critical step during wound healing. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 73(20), 3861–3885. <https://doi.org/10.1007/s00018-016-2268-0>
- Liang, Z., Lai, P., Zhang, J., Lai, Q., & He, L. (2023). Impact of moist wound dressing on wound healing time: A meta-analysis. *International Wound Journal*, 20(10), 4410–4421. <https://doi.org/10.1111/iwj.14319>
- Lin, J., Han, X., Hong, X., Wang, Z., Lou, J., Tang, Z., Zhang, H., Gao, X., & Zheng, A. (2025). Application and research progress of medical wet dressing in wound repair. *Chinese Pharmaceutical Journal*, 60(4), 319–325.
<https://doi.org/10.11669/cpj.2025.04.002>
- Liu, Y., Long, S., Wang, H., & Wang, Y. (2024). Biofilm therapy for chronic wounds. *International Wound Journal*, 21, e14667.
<https://doi.org/10.1111/iwj.14667>
- López-de los Reyes, R., Rodríguez, E. V., Rumbo Prieto, J. M., Areosa, L. A., Fernández, R. D., Castrillón, R. S., & Puig, M. P. (2014). Aplicación de la técnica Mölndal en la cicatrización de heridas quirúrgicas agudas e incisiones de drenajes. *Enfermería Dermatológica*, (8), 7–14.
- Lux, C. N. (2022). Wound healing in animals: a review of physiology and clinical evaluation. *Veterinary Dermatology*, 33(1), 91-e27.
<https://doi.org/10.1111/vde.13032>
- Lux, C. N. (2024). Wound healing in animals: a review of physiology and clinical evaluation. *Veterinary Dermatology*, 33(91), e27.
<https://doi.org/10.1111/vde.13032>
- Marinović, M., Cicvarić, T., Grzalja, N., Bacić, G., & Radović, E. (2011). Application of wound dressing Molndal technique in clean and potentially contaminated postoperative wounds-initial comparative study. *Collegium*

- Antropologicum*, 35 Suppl 2, 103–106.
- Matsumoto-Oda, A., Utsumi, D., Takahashi, K., Hirata, S., Nyachio, A., Chai, D., Jillani, N., & Raymond, M. (2025). Inter-species differences in wound-healing rate: A comparative study involving primates and rodents. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 292, 20250233. <https://doi.org/10.1098/rspb.2025.0233>
- Mony, M. P., Harmon, K. A., Hess, R., Dorafshar, A. H., & Shafikhani, S. H. (2023). An Updated Review of Hypertrophic Scarring. *Cells*, 12(5), 678. <https://doi.org/10.3390/cells12050678>
- Nirban, S., Pandey, M., & Kumar, S. (2025). Topical formulation for wound management in animals: A paradigm shifts from conventional to advance. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 83(4), 617–636.
- Nuutila, K., & Eriksson, E. (2021). Moist Wound Healing with Commonly Available Dressings. *Advances in Wound Care*, 10(12), 685–698. <https://doi.org/10.1089/wound.2020.1232>
- Opt Veld, R. C., Walboomers, X. F., Jansen, J. A., & Wagener, F. A. D. T. G. (2020). Design considerations for hydrogel wound dressings: Strategic and molecular advances. *Tissue Engineering - Part B: Reviews*, 26(3), 230–248. <https://doi.org/10.1089/ten.teb.2019.0281>
- Parra Mediavilla, P., Herrero Callejo, S., Tardón del Cura, S., Fernandez Ramajo, M., Martín Vaquerizo, M., Álvarez González, A., Gutierrez Pastrana, M., Mediavilla Sesmero, M., & Hernández Ortega, E. (2021). La técnica Mölndal: procedimiento y efectividad en la curación de heridas quirúrgicas. *Heridas y Cicatrización*, 11(2), 6–9.
- Patila, P. P., Reagan, M. R., & Bohara, R. A. (2020). Silk fibroin and silk-based biomaterial derivatives for ideal wound dressings. *International Journal of Biological Macromolecules*, 164, 4613–4627. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.08.041>.Silk
- Pavletic, M. M. (2018). *Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery* (Cuarta edi). John Wiley & Sons, Inc.
- Pavletic, M. M. (2025). Dressings, Bandages, External Support, and Protective Devices. In *Atlas of Small Animal Wound Management and Reconstructive Surgery* (pp. 107–155). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781394209514.ch5>
- Peng, W., Li, D., Dai, K., Wang, Y., Song, P., Li, H., Tang, P., Zhang, Z., Li, Z., Zhou, Y., & Zhou, C. (2022). Recent progress of collagen, chitosan, alginate and other hydrogels in skin repair and wound dressing applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 208, 400–408. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.002>
- Perc, B., & Erjavec, V. (2022). Overview of wound healing differences between dogs and cats. *Proceedings of 7th Socratic Lectures*, 167–171. <https://doi.org/10.55295/psl.2022.d24>
- Pițuru, M.-T., Apetroaei-Leucă, M.-M., Ștefan, G., Șonea, C., Tăpăloagă, D., Velescu, B. Ștefan, Arsene, A. L., Udeanu, D. I., Nedea, M. I., & Vlăgioiu, C. (2026). Topical Anti-Inflammatory Therapies in Veterinary Medicine: Advancing Animal Health Through a One Health Approach. *Animals*, 16(8), 1252. <https://doi.org/10.3390/ani16081252>
- Pober, J. S., & Sessa, W. C. (2015). Inflammation and the Blood Microvascular System. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, 7(1), a016345. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a016345>
- Polverini, P. J. (2002). Angiogenesis in health and disease: Insights into basic

- mechanisms and therapeutic opportunities. *Journal of Dental Education*, 66(8), 962–975. <https://doi.org/10.1002/j.0022-0337.2002.66.8.tb03565.x>
- Qie, G., Wan, M., Cui, M., Xia, W., & Liu, Q. (2025). Effect of active wound dressing on postoperative pain and wound healing in patients undergoing anorectal surgery. *BMC Gastroenterology*, 25, 320. <https://doi.org/10.1186/s12876-025-03922-y>
- Rai, V. (2024). Transcriptomics revealed differentially expressed transcription factors and micrnas in human diabetic foot ulcers. *Proteomas*, 12, 32.
- Raissi-Dehkordi, N., Raissi-Dehkordi, N., Ebrahimibagha, H., Tayebi, T., Moeinabadi-Bidgoli, K., Hassani, M., & Niknejad, H. (2025). Advancing chronic and acute wound healing with cold atmospheric plasma: cellular and molecular mechanisms, benefits, risks, and future directions. *Frontiers in Medicine*, 12, 1527736. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1527736>
- Rodero, M. P., & Khosrotehrani, K. (2010). Skin wound healing modulation by macrophages. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, 3(7), 643–653.
- Sangnim, T., Puri, V., Dheer, D., Venkatesh, D. N., Huanbutta, K., & Sharma, A. (2024). Nanomaterials in the wound healing process: new insights and advancements. *Pharmaceutics*, 16, 300. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16030300>
- Silva, T. S. e, Hounkonnou, S. G. C., Lima, H. M. de S., Santos, J. L. C. C., Mendonça, F. de S., Florencio-Silva, R., Simões, R. dos S., Sá, F. B. da, & Evêncio-Neto, J. (2025). The use of topical antiseptic solutions in the healing process of post-surgical skin wounds in dogs (*Canis lupus familiaris*). *Acta Cirúrgica Brasileira*, 40. <https://doi.org/10.1590/acb400525>
- Solanas Jaria, V., Salazar García, P., Chincolla Peña, A., Pardina Zamora, S., & Lasheras Mainer, M. C. (2024). Técnica Mölndal en heridas quirúrgicas: beneficios e inconvenientes. *Revista Sanitaria de Investigación*, 5(9), 1–10.
- Soylu, Z., Oktay, B., Erarslan, A., & Ahlatcioğlu Özerol, E. (2025). Multifunctional polymeric wound dressings. In *Polymer Bulletin* (Vol. 82). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s00289-025-05753-z>
- Stanley, B. J., & Cornell, K. (2018). Wound Healing. In S. A. Johnston & K. M. Tobias (Eds.), *Veterinary Surgery: Small animal* (Segunda ed, pp. 132–148). Elsevier, Inc.
- Strauss, R., Keim, A., Feeley, S., & Rosenstein, M. (2024). Wound management. In R. Shesser & A. Keim (Eds.), *The Emergency Department Technician Handbook* (pp. 159–179). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/C2020-0-01088-1>
- Sullivan, T., Smith, J., Kermode, J., Mclver, E., & Courtemanche, D. J. (1990). Rating the Burn Scar. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 11(3), 256–260. <https://doi.org/10.1097/00004630-199005000-00014>
- Sun, W., Chen, M., Duan, D., Liu, W., Cui, W., & Li, L. (2023). Effectiveness of moist dressings in wound healing after surgical suturing: A Bayesian network meta-analysis of randomised controlled trials. *International Wound Journal*, 20, 69–78. <https://doi.org/10.1111/iwj.13839>
- Szatkowski, P., Flis, Z., Ptak, A., & Molik, E. (2024). Hydrogel dressing biomaterial enriched with vitamin c: synthesis and characterization. *International Journal of Molecular Sciences*, 25, 10565. <https://doi.org/10.3390/ijms251910565>
- Tatarusanu, S. M., Lupascu, F. G., Profire, B. S., Szilagyi, A., Gardikiotis, I., Iacob, A. T., Caluian, I., Herciu, L., Giscă, T. C., Baican, M. C., Crivoi, F., & Profire,

- L. (2023). Modern approaches in wounds management. *Polymers*, 15, 3648. <https://doi.org/10.3390/polym15173648>
- Theocharidis, G., Baltzis, D., Roustit, M., Tellechea, A., Dangwal, S., Khetani, R. S., Shu, B., Zhao, W., Fu, J., Bhasin, S., Kafanas, A., Hui, D., Sui, S. H., Patsopoulos, N. A., Bhasin, M., & Veves, A. (2020). Integrated skin transcriptomics and serum multiplex assays reveal novel mechanisms of wound healing in diabetic foot ulcers. *Diabetes*, 69, 2157–2169. <https://doi.org/10.2337/db20-0188>
- Vásquez Vélez, I. C., Charris Domínguez, C. M., Fernández Sánchez, M. J., & Garavito-Aguilar, Z. V. (2025). Hypoxia and tissue regeneration: adaptive mechanisms and therapeutic opportunities. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(19), 9272. <https://doi.org/10.3390/ijms26199272>
- Vasudha, A. N., Nagaraja, B. N., Srinivasa Murthy, K. M., Balappanavar, B. R., & Ganganaik, S. (2026). Occurrence of skin wound: A study on clinical cases of dogs. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 11(3), 147–150. <https://doi.org/10.22271/veterinary.2026.v11.i3c.3110>
- Volk, S. W., & Bohling, M. W. (2013). Comparative wound healing - Are the small animal veterinarian's clinical patients an improved translational model for human wound healing research? *Wound Repair and Regeneration*, 21(3), 372–381. <https://doi.org/10.1111/wrr.12049>
- Wallace, H. A., & Zito, P. M. (2019). Wound healing phases. In *StatPearls*. StatPearls Publishing LLC.
- Walter, C. J., Dumville, J. C., Sharp, C. A., & Page, T. (2012). Systematic review and meta-analysis of wound dressings in the prevention of surgical-site infections in surgical wounds healing by primary intention. *British Journal of Surgery*, 99(9), 1185–1194. <https://doi.org/10.1002/bjs.8812>
- Wilgus, T. (2008). Immune cells in the healing skin wound: Influential players at each stage of repair. *Pharmacological Research*, 58(2), 112–116. <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2008.07.009>
- Winter, G. (1962). Formation of the scab and the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*, 4812, 293–294.
- World Union of Wound Healing Societies. (2025). *Implementing Wound Balance : Outcomes and future recommendations*. Global Wound Care Journal & Wounds International.
- Zarrintaj, P., Moghaddam, A. S., Manouchehri, S., Atoufi, Z., Amiri, A., Amirkhani, M. A., Nilforoushzadeh, M. A., Saeb, M. R., Hamblin, M. R., & Mozafari, M. (2017). Can regenerative medicine and nanotechnology combine to heal wounds? the search for the ideal wound dressing. *Nanomedicine*, 12(19), 2403–2422. <https://doi.org/10.2217/nnm-2017-0173>
- Zeng, M., Huang, Z., Cen, X., Zhao, Y., Xu, F., Miao, J., Zhang, Q., & Wang, R. (2024). Biomimetic gradient hydrogels with high toughness and antibacterial properties. *Gels*, 10, 6. <https://doi.org/10.3390/gels10010006>
- Zhang, H., Lin, X., Cao, X., Wang, Y., Wang, J., & Zhao, Y. (2024). Developing natural polymers for skin wound healing. *Bioactive Materials*, 33, 355–376. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2023.11.012>
- Zhang, M., & Zhao, X. (2020). Alginate hydrogel dressings for advanced wound management. *International Journal of Biological Macromolecules*, 162, 1414–1428. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.07.311>
- Zhang, R., & Sun, R. (2025). Comparison of clinical outcomes of hydrofiber and standard dressings in postoperative knee and hip arthroplasty wounds: a

comprehensive meta-analysis. In *Frontiers in Surgery* (Vol. 12, p. 1684840).
Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2025.1684840>

Anexo 1. Hemograma de paciente 1 sin apósito

CALIFORNIA RAMIREZ

PET OWNER:
SPECIES:
BREED:
GENDER:
AGE:
PATIENT ID:

BRIGGETTE RAMIREZ

Canine
Canine, Other
Female
1 Years

CLINICA VETERINARIA AMAZONAS
GARCIA MORENO 524 Y ROCAFUERTE,
TENA, NAPO _ ECUADOR 150101
+593 998726434
ACCOUNT #:
ATTENDING VET: JONATHAN ALEJANDRO

LAB ID:
ORDER ID:
DATE OF RECEIPT: 8/25/25
DATE OF RESULT: 8/25/25

IDEXX Services: **ProCyt[®] One Hematology Analyzer**

Hematology

8/25/25 11:46 AM

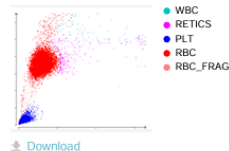
TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
RBC	7.45	5.65 - 8.87 M/ μ L	
Hematocrit	55.9	37.3 - 61.7 %	
Hemoglobin	18.8	13.1 - 20.5 g/dL	
MCV	75.0	61.6 - 73.5 fL	H 
MCH	25.2	21.2 - 25.9 pg	
MCHC	33.6	32.0 - 37.9 g/dL	
RDW	18.5	13.6 - 21.7 %	
% Reticulocytes	0.4	%	
Reticulocytes	29.4	10.0 - 110.0 K/ μ L	
WBC	10.69	5.05 - 16.76 K/ μ L	
% Neutrophils	62.9	%	
% Lymphocytes	23.1	%	
% Monocytes	4.9	%	
% Eosinophils	9.0	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	6.73	2.95 - 11.64 K/ μ L	
Lymphocytes	2.47	1.05 - 5.10 K/ μ L	
Monocytes	0.53	0.16 - 1.12 K/ μ L	
Eosinophils	0.96	0.06 - 1.23 K/ μ L	
Basophils	0.00	0.00 - 0.10 K/ μ L	
Platelets	391	148 - 484 K/ μ L	
PDW	8.3	9.1 - 19.4 fL	L 
MPV	8.6	8.7 - 13.2 fL	L 
Plateletcrit	0.34	0.14 - 0.46 %	

Generated by VetConnect® PLUS June 15, 2026 10:13 AM © 2025 IDEXX Laboratories, Inc. All rights reserved. US D1072841 S. Page 1 of 2

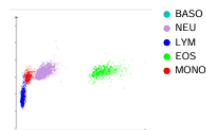

1 888 433-9987


CALIFORNIA RAMIREZ
PET OWNER: **BRIGGETTE RAM...**
DATE OF RESULT: **8/25/25**
LAB ID:

RBC Run



WBC Run



Anexo 2. Hemograma de paciente 2 sin apósito

1 888 433-6607

EMMA MENESES

PET OWNER: PABLO MENESES
SPECIES: Canine
BREED: Canine, Mixed Breed
GENDER: Female
AGE: 1 Years
PATIENT ID:

CLINICA VETERINARIA AMAZONAS
GARCIA MORENO 524 Y ROCAFUERTE
TENA, NAPO, ECUADOR 150101
+593 997230854
ACCOUNT #:
ATTENDING VET: JONATHAN ALJANDIRO

LAB ID:
ORDER ID:
DATE OF RECEIPT: 9/5/25
DATE OF RESULT: 9/5/25

IDEXX Services: ProCyte One Hematology Analyzer

Hematology

9/5/25

10:17 AM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
RBC	6.95	5.65 - 8.87 Mj/L	
Hematocrit	48.7	37.3 - 61.7 %	
Hemoglobin	15.3	13.1 - 20.5 g/dL	
MCV	70.0	61.6 - 73.5 fL	
MCH	22.1	21.2 - 25.9 pg	
MCHC	31.5	32.0 - 37.9 g/dL	L
RDW	19.3	13.6 - 21.7 %	
% Reticulocytes	0.5	%	
Reticulocytes	36.1	10.0 - 110.0 Kj/L	
WBC	15.35	5.05 - 16.76 Kj/L	
% Neutrophils	50.5	%	
% Lymphocytes	26.5	%	
% Monocytes	8.1	%	
% Eosinophils	14.9	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	7.75	2.95 - 11.64 Kj/L	
Lymphocytes	4.06	1.05 - 5.10 Kj/L	
Monocytes	1.25	0.16 - 1.12 Kj/L	H
Eosinophils	2.29	0.06 - 1.23 Kj/L	H
Basophils	0.00	0.00 - 0.10 Kj/L	
Platelets	411	148 - 484 Kj/L	
PDW	7.4	9.1 - 19.4 fL	L
MPV	8.4	8.7 - 13.2 fL	L
Plateletcrit	0.35	0.14 - 0.46 %	

Generated by VetConnect® PLUS October 20, 2025 05:30 PM

Page 1 of 2

1 888 433-6607

EMMA MENESES

PET OWNER: PABLO MENESES

DATE OF RESULT: 9/5/25

LAB ID:

RBC Run

Download

WBC Run

Download

Monocitosis - considere la inflamación (en caso de linfopenia, considere la respuesta glucocorticoide).

Anexo 3. Hemograma de paciente 3 sin apósito

1.000 433 9087

DANA JARA

PET OWNER: **FAUSTO JARA**

SPECIES: Canine

BREED: Poodle

GENDER: Female

AGE: 1 Years

PATIENT ID:

CLINICA VETERINARIA AMAZONAS

GARCIA MORENO 524 Y ROCAFUERTE,

TENA, NAPO, ECUADOR 150101

+509 998726434

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: DAYANA INCA

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 9/15/25

DATE OF RESULT: 9/15/25

IDEXX Services: ProCyte One Hematology Analyzer

Hematology

9/15/25 12:11 PM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
RBC	6.19	5.65 - 8.87 M/ μ L	
Hematocrit	46.0	37.3 - 61.7 %	
Hemoglobin	15.0	13.1 - 20.5 g/dL	
MCV	74.3	61.6 - 73.5 fL	
MCH	24.2	21.2 - 25.9 pg	
MCHC	32.6	32.0 - 37.9 g/dL	
RDW	14.7	13.6 - 21.7 %	
% Reticulocytes	0.2	%	
Reticulocytes	12.6	10.0 - 110.0 K/ μ L	
WBC	10.66	5.05 - 16.76 K/ μ L	
% Neutrophils	54.3	%	
% Lymphocytes	29.8	%	
% Monocytes	7.6	%	
% Eosinophils	8.3	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	5.79	2.95 - 11.64 K/ μ L	
Lymphocytes	3.18	1.05 - 5.10 K/ μ L	
Monocytes	0.81	0.16 - 1.12 K/ μ L	
Eosinophils	0.89	0.06 - 1.23 K/ μ L	
Basophils	0.00	0.00 - 0.10 K/ μ L	
Platelets	327	146 - 484 K/ μ L	
PDW	9.5	9.1 - 19.4 fL	
MPV	9.4	8.7 - 13.2 fL	
Plateletcrit	0.31	0.14 - 0.46 %	

Generated by VetConnect® PLUS June 15, 2016 10:05 AM © 2025 IDEXX Laboratories, Inc. All rights reserved. US D1070941 S. Page 1 of 2

1.000 433 9087

DANA JARA

PET OWNER: **FAUSTO JARA**

DATE OF RESULT: 9/15/25

LAB ID:

RBC Run

Download

WBC Run

IDEXX

🇪🇨

1 888 433-9987

CATALEYA ALTAMIRANO

PET OWNER: MARIA ALTAMIRANO
SPECIES: Canine
BREED: Shih Tzu
GENDER: Female
AGE: 1 Years
PATIENT ID:

CLINICA VETERINARIA AMAZONAS
GARCIA MORENO 524 Y ROCAFUERTE,
TENA. NAPO., ECUADOR 150101
+593 998726434
ACCOUNT #:
ATTENDING VET: JONATHAN ALEJANDRO

LAB ID:
ORDER ID:
DATE OF RECEIPT: 9/12/25
DATE OF RESULT: 9/12/25

IDEXX Services: **ProCyt[®] One Hematology Analyzer**

9/12/25

9:41 AM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
RBC	7.47	5.65 - 8.87 M/ μ L	
Hematocrit	54.3	37.3 - 61.7 %	
Hemoglobin	17.5	13.1 - 20.5 g/dL	
MCV	72.7	61.6 - 73.5 fL	
MCH	23.5	21.2 - 25.9 pg	
MCHC	32.3	32.0 - 37.9 g/dL	
RDW	17.4	13.6 - 21.7 %	
% Reticulocytes	0.0	%	
Reticulocytes	1.3	10.0 - 110.0 K/μL	L 
WBC	12.07	5.05 - 16.76 K/ μ L	
% Neutrophils	68.9	%	
% Lymphocytes	18.9	%	
% Monocytes	10.7	%	
% Eosinophils	1.6	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	8.32	2.95 - 11.64 K/ μ L	
Lymphocytes	2.28	1.05 - 5.10 K/ μ L	
Monocytes	1.29	0.16 - 1.12 K/μL	H 
Eosinophils	0.19	0.06 - 1.23 K/ μ L	
Basophils	0.00	0.00 - 0.10 K/ μ L	
Platelets	295	148 - 484 K/ μ L	
PDW	10.3	9.1 - 19.4 fL	
MPV	8.5	8.7 - 13.2 fL	L 
Plateletcrit	0.25	0.14 - 0.46 %	

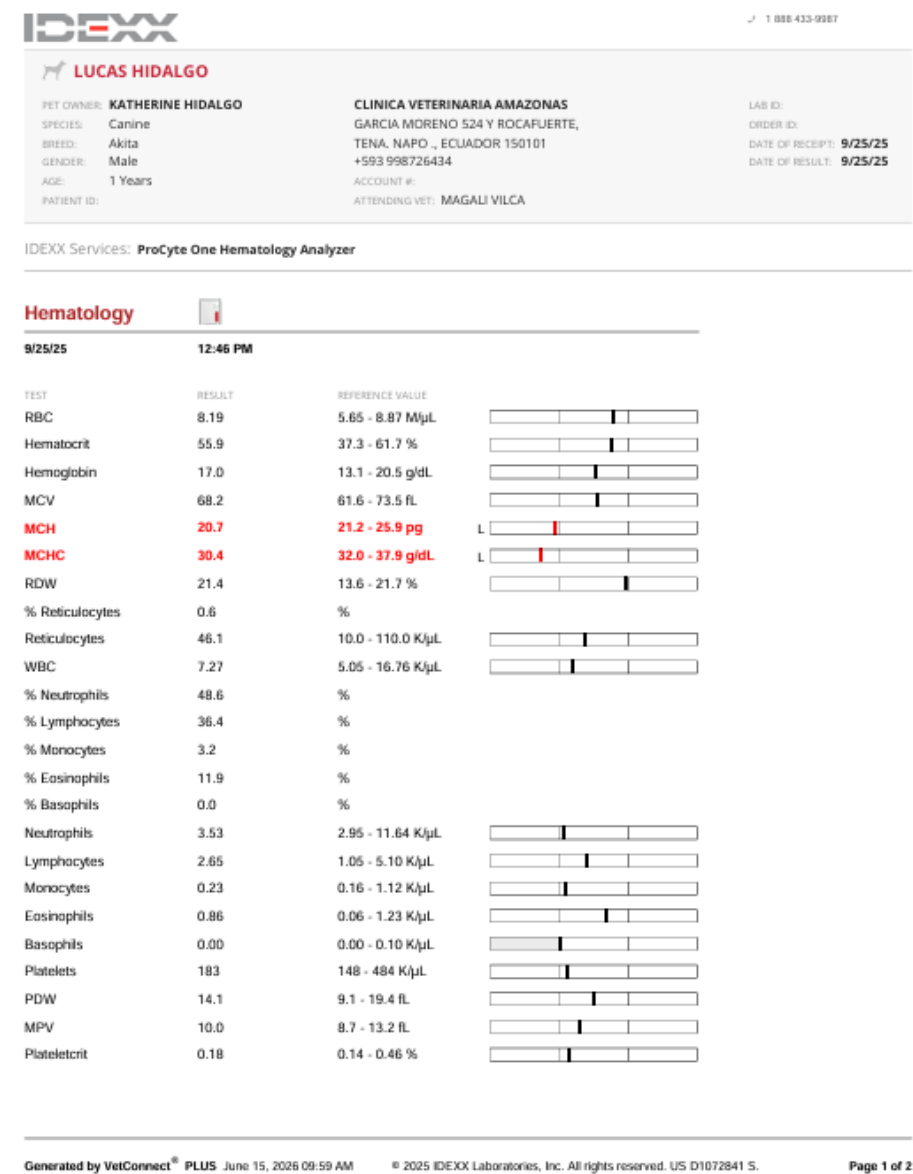
Generated by VetConnect® PLUS June 15, 2026 10:07 AM

© 2025 IDEXX Laboratories, Inc. All rights reserved. US D1072841 S.

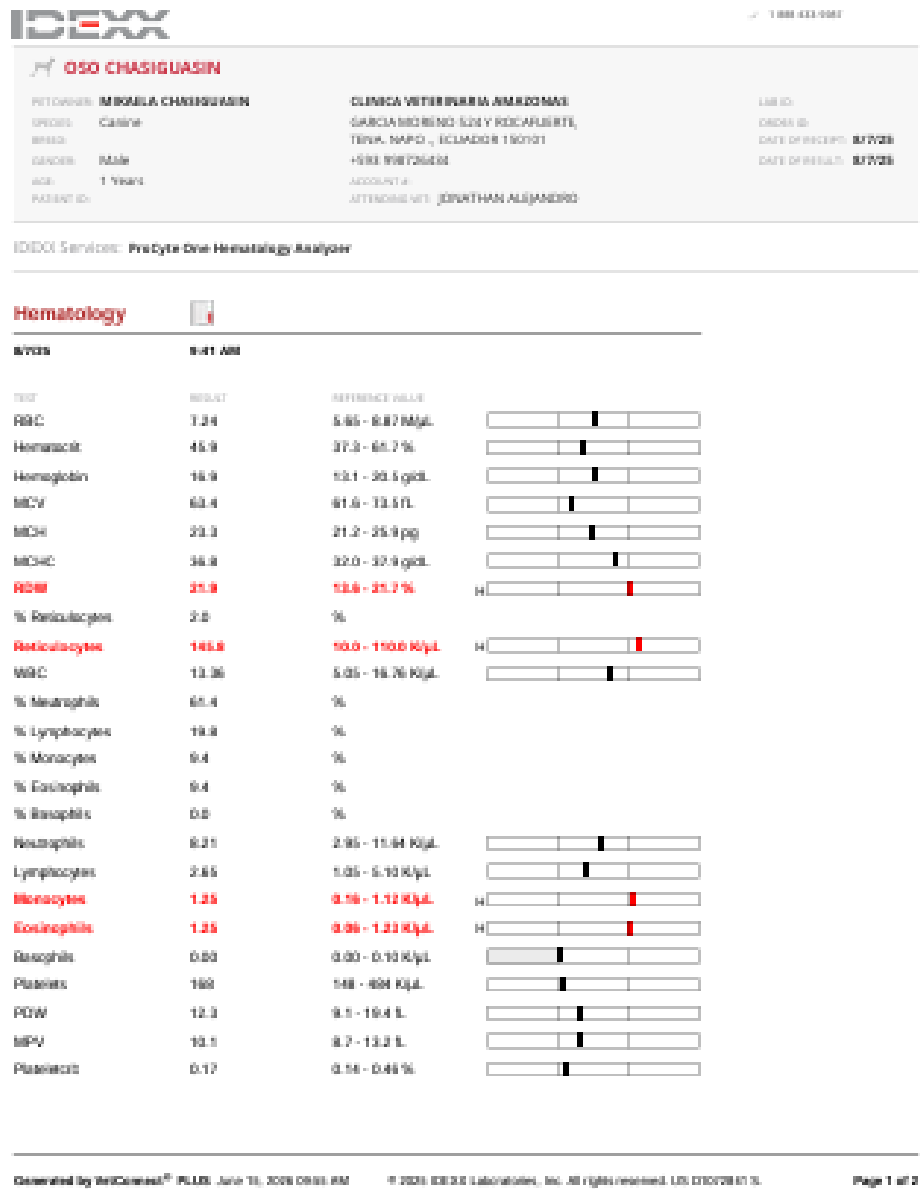
Page 1 of 2

51

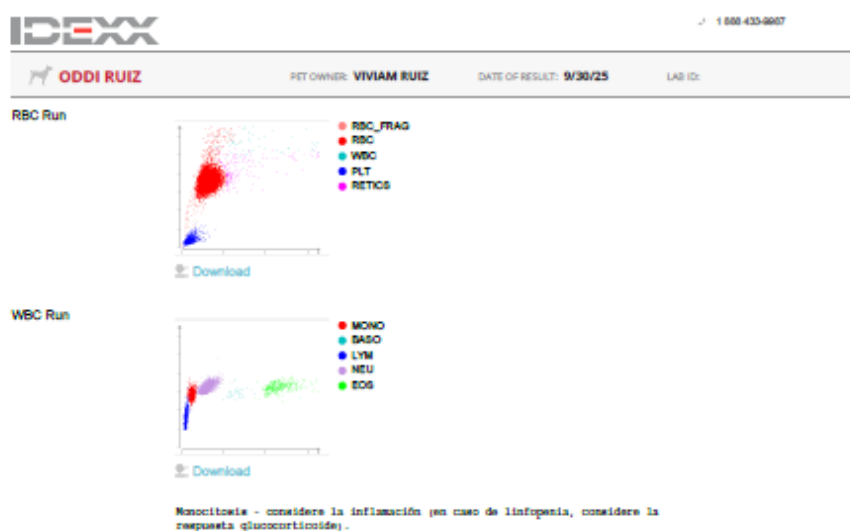
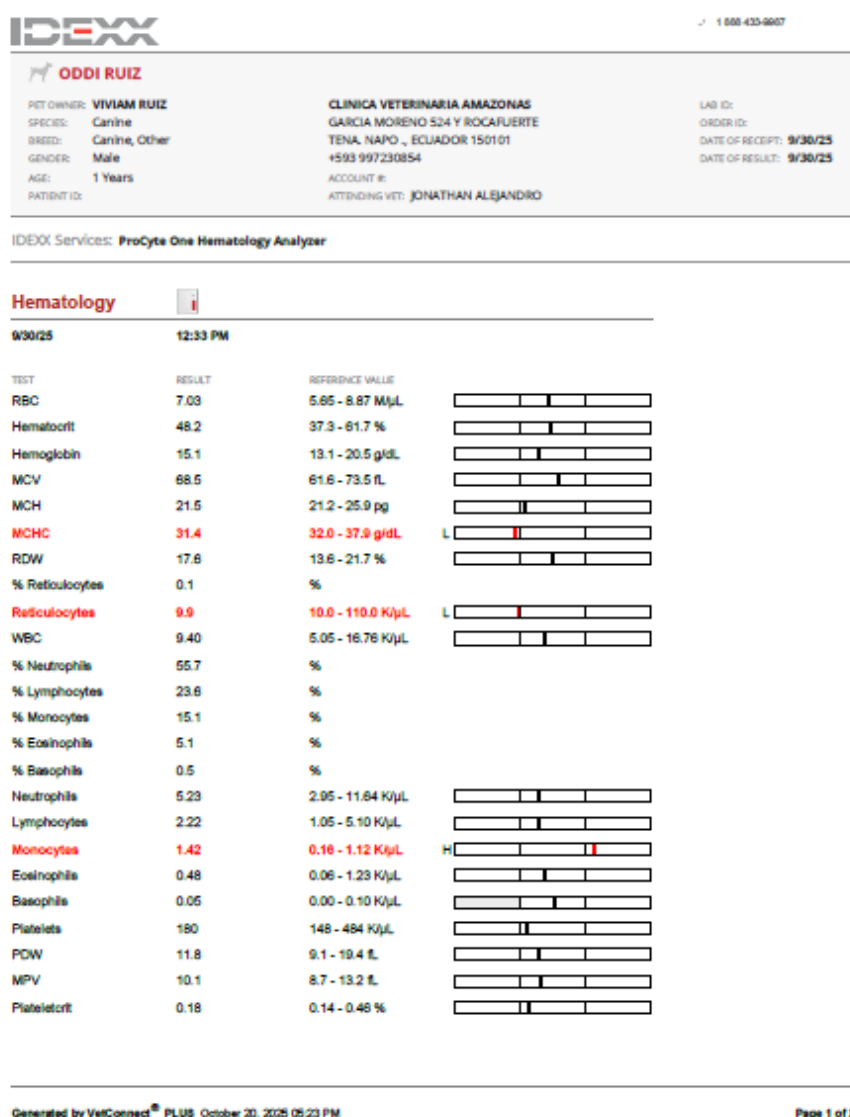
Anexo 5. Hemograma de paciente 5 sin apósito



Anexo 6. Hemograma de paciente 1 con apósito



Anexo 7. Hemograma de paciente 2 con apósito



1 888 433-9987

IDEXX

SILA RUIZ

PET OWNER: GIANELLA RUIZ
SPECIES: Canine
BREED: Canine, Other
GENDER: Female
AGE: 1 Years
PATIENT ID:

CLINICA VETERINARIA AMAZONAS
GARCIA MORENO 524 Y ROCAFUERTE,
TENA, NAPO - ECUADOR 150101
+593 998726434
ACCOUNT #:
ATTENDING VET: JONATHAN ALEJANDRO

LAB ID:
ORDER ID:
DATE OF RECEIPT: 9/27/25
DATE OF RESULT: 9/27/25

IDEXX Services: ProCyt^e One Hematology Analyzer

9:59 AM

RESULT	REFERENCE VALUE	
RBC	7.66	5.65 - 8.87 M/μL
Hematocrit	57.9	37.3 - 61.7 %
Hemoglobin	18.7	13.1 - 20.5 g/dL
MCV	75.5	61.6 - 73.5 fL
MCH	24.5	21.2 - 25.9 pg
MCHC	32.4	32.0 - 37.9 g/dL
RDW	17.5	13.6 - 21.7 %
% Reticulocytes	0.8	%
Reticulocytes	63.5	10.0 - 110.0 K/μL
WBC	12.27	5.05 - 16.76 K/μL
% Neutrophils	70.0	%
% Lymphocytes	15.2	%
% Monocytes	5.9	%
% Eosinophils	8.1	%
% Basophils	0.7	%
Neutrophils	8.59	2.95 - 11.64 K/μL
Lymphocytes	1.87	1.05 - 5.10 K/μL
Monocytes	0.73	0.16 - 1.12 K/μL
Eosinophils	1.00	0.06 - 1.23 K/μL
Basophils	0.08	0.00 - 0.10 K/μL
Platelets	270	148 - 484 K/μL
PDW	9.2	9.1 - 19.4 fL
MPV	8.6	8.7 - 13.2 fL
Plateletcrit	0.23	0.14 - 0.46 %

Page 1 of 2



LAB ID:

Anexo 10. Hemograma de paciente 5 con apósito

1 888 433-8807

MAX QUINATOA

PET OWNER: **SANDRA QUINATOA**
SPECIES: **Canine**
BREED: **Canine, Mixed Breed**
GENDER: **Male**
AGE: **1 Years**
PATIENT ID:

CLINICA VETERINARIA AMAZONAS
GARCIA MORENO 524 Y ROCAFUERTE
TENEA, NAPO, ECUADOR 150101
+593 997230854
ACCOUNT #:
ATTENDING VET: **DAYANA INCA**

LAB ID:
ORDER ID:
DATE OF RECEIPT: **9/30/25**
DATE OF RESULT: **9/30/25**

IDEXX Services: **ProCyt One Hematology Analyzer**

Hematology

9/30/25
11:09 AM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
RBC	8.59	5.65 - 8.87 Mj/L	
Hematocrit	53.8	37.3 - 61.7 %	
Hemoglobin	18.3	13.1 - 20.5 g/dL	
MCV	62.6	61.6 - 73.5 fL	
MCH	21.3	21.2 - 25.9 pg	
MCHC	34.0	32.0 - 37.9 g/dL	
RDW	21.3	13.6 - 21.7 %	
% Reticulocytes	0.5	%	
Reticulocytes	45.1	10.0 - 110.0 Kj/L	
WBC	15.18	5.05 - 16.76 Kj/L	
% Neutrophils	55.6	%	
% Lymphocytes	18.2	%	
% Monocytes	6.5	%	
% Eosinophils	19.7	%	
% Basophils	0.0	%	
Neutrophils	8.44	2.95 - 11.64 Kj/L	
Lymphocytes	2.76	1.05 - 5.10 Kj/L	
Monocytes	0.98	0.16 - 1.12 Kj/L	
Eosinophils	2.99	0.06 - 1.23 Kj/L	
Basophils	0.00	0.00 - 0.10 Kj/L	
Platelets	367	148 - 484 Kj/L	
PDW	12.6	9.1 - 19.4 fL	
MPV	9.0	8.7 - 13.2 fL	
Plateletcrit	0.33	0.14 - 0.46 %	

Generated by VetConnect® PLUS October 26, 2025 05:08 PM
Page 1 of 2

1 888 433-8807

MAX QUINATOA

PET OWNER: **SANDRA QUINA...**
DATE OF RESULT: **9/30/25**
LAB ID:

RBC Run

Download

WBC Run

Download