



**Somos calidad,  
somos USC**

**Aplicación subcutánea del gel de “Aloe vera *Barbadensis Miller*” en el precierre quirúrgico de ovariectomía para la aceleración de la cicatrización**

**Autores**

**Hernán David Montoya Ceballos**

**Alicia Montoya Molina**

**Médico Veterinario**

**Director**

**MVZ Cristian Fernando Rodríguez Neira**

**ECOBIO Ecología y Conservación de la Biodiversidad**

**Medicina de la conservación animal**

**Facultad de Ciencias Básicas**

**Medicina Veterinaria**

**Universidad Santiago de Cali**

**Santiago de Cali - Colombia**

**2026**

## Impactos

Relacione los impactos que presento el Trabajo de Grado.

<b>Impacto</b>	<b>Producto</b>	<b>Beneficiario(s)</b>
<b>Económico</b>	Reducción de costos de medicamentos sintéticos para cicatrización y control de infecciones.	Propietarios de mascotas, clínicas veterinarias, sector farmacéutico natural.
<b>Responsabilidad Social</b>	Promoción del bienestar animal con técnicas seguras y accesibles.	Comunidad, fundaciones protectoras de animales, propietarios de mascotas.
<b>Científico</b>	Evidencia sobre la eficacia del Aloe en la cicatrización postquirúrgica.	Estudiantes, investigadores, facultades de veterinaria.
<b>Indicadores de Gestión</b>	Protocolos comparativos entre tratamientos convencionales y Aloe vera.	Clínicas veterinarias, programas académicos.
<b>Tecnológicos</b>	Posible desarrollo de formulaciones estandarizadas de Aloe vera para uso veterinario.	Industria farmacéutica veterinaria, laboratorios de productos naturales.
<b>Técnico</b>	Protocolo de aplicación subcutánea y tópica en cirugía veterinaria.	Médicos veterinarios, auxiliares de veterinaria, estudiantes en formación.
<b>Ambiental</b>	Uso de un producto natural biodegradable y con bajo impacto ambiental.	Medio ambiente, productores sostenibles de Aloe vera.
<b>Social</b>	Generación de confianza en terapias naturales seguras para animales.	Propietarios de mascotas, comunidad animalista.
<b>Cultural</b>	Rescate y validación del uso tradicional del Aloe vera en salud.	Sociedad en general, comunidades que promueven medicina natural.

# Aplicación subcutánea del gel de “Aloe vera Barbadensis Miller” en el precierre quirúrgico de ovariectomía para la aceleración de la cicatrización

Montoya Molina Hernán David <sup>1</sup>, Montoya Molina Alicia<sup>2</sup>, Rodríguez Neira Cristian Fernando<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Montoya Ceballos Hernán David, Bachiller Técnico en Sistemas, Tesista,  
[hernan.montoya00@usc.edu.co](mailto:hernan.montoya00@usc.edu.co)

<sup>2</sup> Montoya Molina Alicia, Bachiller Técnico en Sistemas, Tesista,  
[alicia.montoya00@usc.edu.co](mailto:alicia.montoya00@usc.edu.co)

<sup>3</sup> Rodríguez Neira Cristian Fernando, Médico Veterinario Zootecnista,  
[cristianrodriguez00@usc.edu.co](mailto:cristianrodriguez00@usc.edu.co)

Grupo de investigación Ecobio, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali, Campus Pampalinda.

## Resumen

El presente estudio tuvo como propósito evaluar el efecto cicatrizante del gel de Aloe Vera (Barbadensis Miller) aplicando de forma subcutánea en el precierre quirúrgico de Ovariectomía en caninas. Se empleó un diseño experimental con 12 caninas, divididas en 3 grupos: Protocolo subcutáneo, protocolo tópico y protocolo de control. Durante 10 días se observaron variables como color, tumefacción, exudado, presencia de costra, largo de la herida y porcentaje de cierre, estas variables fueron analizadas por la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis, en la que aunque sus resultados estadísticos individuales no muestran un avance significativo en la herida, las variables en conjunto permiten demostrar un aporte significativo en la cicatrización de la herida, tanto en su uso subcutáneo como tópico.

**Palabras clave:** Aloe Vera, Cicatrización, Subcutáneo, Ovariectomía, Caninas.

# **Subcutaneous application of “Aloe vera Barbadensis Miller” gel in the surgical closure prior to the ovariohysterectomy to facilitate healing**

## **Abstract**

The purpose of this study was to evaluate the healing effect of Aloe Vera (Barbadensis Miller) gel applied subcutaneously in the surgical closure of ovariohysterectomy in dogs. An experimental design was used with 12 dogs, divided into 3 groups: subcutaneous protocol, topical protocol, and control protocol. For 10 days, variables such as color, swelling, exudate, presence of scab, wound length, and percentage of closure were observed. These variables were analyzed using the nonparametric Kruskal-Wallis test – Wallis test. Although the individual statistical results did not show significant progress in wound healing, the variables as a whole demonstrated a significant contribution to wound healing, both in subcutaneous and topical use.

**Keywords:** Aloe Vera, Healing, Subcutaneous, Ovariectomy, Canines.

## **1. Introducción**

La ovariohisterectomía (OVH) es uno de los procedimientos quirúrgicos más practicados en medicina veterinaria de pequeños animales. Su indicación más frecuente es la esterilización electiva con fines de control poblacional, aunque también se utiliza para la prevención o el tratamiento de diversas patologías como tumores mamarios, piometra, quistes ováricos y alteraciones endocrinas asociadas al ciclo reproductivo [1]. A pesar de que se trata de una técnica rutinaria y segura, las complicaciones postoperatorias relacionadas con la cicatrización de la herida quirúrgica se presentan con relativa frecuencia, superando en algunos casos la incidencia de hemorragias intraoperatorias [2]. Entre las complicaciones más comunes se destacan la inflamación excesiva, la formación de seromas, las infecciones locales y la dehiscencia de la sutura, lo que prolonga el tiempo de recuperación y compromete el bienestar del paciente [3].

En la práctica clínica, el manejo postquirúrgico de la OVH se centra en el control del dolor, la prevención de infecciones y la supervisión periódica del sitio de incisión [4]. Sin embargo, a pesar de la eficacia de estos protocolos, se mantiene el interés en la búsqueda de alternativas que optimicen la cicatrización, aceleren la recuperación y reduzcan los riesgos de complicaciones. En este contexto, en particular, el uso del Aloe

vera, ha despertado un interés creciente como estrategias complementarias de bajo costo y fácil acceso.

El Aloe vera (***Aloe Barbadensis Miller***) es una planta perteneciente a la familia Xanthorrhoeaceae, utilizada desde tiempos antiguos en diversas tradiciones médicas por sus múltiples propiedades terapéuticas [5]. Su composición química es compleja e incluye polisacáridos, aminoácidos, enzimas, vitaminas, minerales, compuestos fenólicos y esteroides, los cuales actúan de manera sinérgica para conferir propiedades antiinflamatorias, antimicrobianas, antifúngicas, inmunomoduladoras, analgésicas y cicatrizantes [6][7].

Dentro de sus componentes bioactivos, destacan los polisacáridos como el acemanano ( $\beta$ -1,4-polimannosa acetilada), reconocido por estimular la proliferación de fibroblastos, la producción de colágeno y la angiogénesis, procesos clave en la fase proliferativa de la cicatrización [8]. Asimismo, las giberelinas y la manosa-6-fosfato favorecen la migración celular y la síntesis de colágeno, mientras que las vitaminas C y E, junto con enzimas antioxidantes como la superóxido dismutasa y la glutatión peroxidasa, reducen el estrés oxidativo e inflamatorio, contribuyendo a una reparación tisular más eficiente [9][6].

El Aloe vera también posee efectos antiinflamatorios, atribuibles a compuestos como el lupeol, el ácido salicílico y la bradiquinasa, los cuales inhiben mediadores proinflamatorios y reducen la hinchazón y el dolor local [8]. Su actividad antimicrobiana se ha asociado con la presencia de antraquinonas (aloína, emodina) y saponinas, que muestran acción bactericida y fungicida, disminuyendo así el riesgo de infecciones en la zona de incisión [6]. De manera complementaria, la lignina presente en el gel facilita la penetración de los compuestos activos hacia capas profundas de la piel, lo que mejora su biodisponibilidad local.

El potencial terapéutico del Aloe vera en la cicatrización ha sido ampliamente documentado en estudios preclínicos y clínicos. Investigaciones realizadas en humanos y animales han demostrado que su aplicación tópica favorece la regeneración de tejidos en quemaduras y heridas quirúrgicas, reduciendo el tiempo de cicatrización y mejorando la calidad del tejido cicatricial [10][11][12]. Más recientemente, se ha explorado su uso en forma de hidrogeles e incluso en aplicaciones subcutáneas, con resultados prometedores en la reparación de quemaduras de segundo grado en roedores [3]

A nivel latinoamericano, estudios como los de [6] en Ecuador y [14] han evaluado el uso del Aloe vera de forma tópica en la cicatrización de heridas quirúrgicas asociadas a esterilización en caninos, evidenciando beneficios en la reducción del tiempo de recuperación. En Brasil, [15] reportó un caso clínico exitoso en una gata sometida a OVH donde se utilizó gel de Aloe vera combinado con aceite esencial de *Melaleuca alternifolia*, observándose control de la inflamación y ausencia de infección. En el

ámbito nacional, investigaciones con extractos de Aloe vera han confirmado su biocompatibilidad y efecto cicatrizante en modelos humanos de heridas cutáneas, aunque todavía existe escasa evidencia sobre su aplicación en cirugía reproductiva de pequeños animales [16][17].

Pese a los hallazgos alentadores, la literatura disponible presenta un vacío en relación con la aplicación subcutánea del gel de Aloe vera en el precierre quirúrgico de la OVH en caninos, una estrategia que podría potenciar sus propiedades regenerativas y antiinflamatorias directamente en la zona de incisión. Explorar esta alternativa no solo contribuiría al avance del conocimiento científico sobre el uso terapéutico del Aloe vera en medicina veterinaria, sino que también podría optimizar los resultados clínicos de un procedimiento rutinario y de gran importancia en el bienestar animal.

Bajo esta perspectiva, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de la aplicación subcutánea del gel de Aloe vera en el proceso de cicatrización de perras sometidas a OVH, aportando evidencia sobre su potencial como coadyuvante en el manejo postquirúrgico.

El desarrollo de una formulación subcutánea estandarizada representa un aporte significativo tanto en el ámbito científico como en el tecnológico, al generar evidencia sobre la eficacia y seguridad del Aloe vera como coadyuvante en procesos de cicatrización postquirúrgica. Desde una perspectiva técnica, su implementación permitiría diseñar protocolos específicos de aplicación en cirugía veterinaria, brindando una alternativa natural y de bajo riesgo frente a los tratamientos convencionales basados en fármacos sintéticos.

En el plano económico, el uso de un gel de Aloe vera de producción nacional podría reducir los costos asociados a medicamentos importados, ampliando el acceso a terapias de calidad en clínicas veterinarias y beneficiando tanto a los profesionales como a los propietarios de mascotas. Asimismo, su naturaleza biodegradable y su obtención a partir de fuentes renovables favorecen la sostenibilidad ambiental, promoviendo prácticas más responsables dentro del sector veterinario.

Desde un enfoque social y cultural, esta propuesta contribuye al fortalecimiento de la confianza en las terapias naturales seguras y basadas en evidencia científica, además de rescatar y validar el uso tradicional del Aloe vera en el cuidado de la salud animal. De este modo, la creación de un gel subcutáneo no solo impulsa la innovación en medicina veterinaria, sino que también refuerza el vínculo entre la ciencia moderna, la sostenibilidad y el conocimiento ancestral.

## **2. Objetivo y Objetivos Específicos**

### **Objetivo General.**

Evaluar la aceleración de la cicatrización postoperatoria en perras sometidas a ovariectomía con la aplicación de gel de aloe vera en el precierre de la herida de manera subcutánea.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la acción cicatrizante, antiinflamatoria y reacción tisular generada por la aplicación de gel de aloe vera subcutánea en el precierre en ovariectomía.
- Comparar el tiempo de cicatrización entre pacientes tratadas con gel de aloe vera subcutáneo en el pre cierre quirúrgico, pacientes con el gel usado de manera tópica y pacientes tratadas con el método convencional, después de la ovariectomía.
- Demostrar el aporte del aloe vera para la recuperación de una herida de Ovariectomía.

## **3. Materiales y Métodos**

### **Revisión Bibliográfica**

Como parte del diseño del estudio se realizó una búsqueda bibliográfica estructurada en bases de datos científicas como, Pubmed, Google Académico, Wiley Online Library, Scielo, Scopus, Springer, ScienceDirect, Dialnet, Revista Electrónica de Veterinaria y Virtual Health Library, con el fin de identificar investigaciones previas relacionadas con la cicatrización de heridas quirúrgicas y el uso de aloe vera. Para ello, se usaron combinaciones de palabras clave en inglés y en español, algunas como: "Aloe Vera AND Wound Healing", "Aloe Vera AND Topic AND dogs", "Aloe vera AND Subcutaneous AND Dogs", "Ovariectomomy AND Aloe Vera", "Aloe Vera AND cicatrization", "Aloe Vera AND History",

Los resultados de la búsqueda evidenciaron que, aunque existen numerosos estudios que respaldan las propiedades cicatrizantes y antiinflamatorias del Aloe vera en aplicaciones tópicas y en quemaduras, la información disponible sobre su uso subcutáneo en la cicatrización postquirúrgica en caninas es muy limitada. Esta ausencia de literatura específica justifica la pertinencia de la presente investigación, al

aportar nuevos datos sobre un campo poco explorado dentro de la medicina veterinaria.

## **Lugar**

El Quirófano Móvil, es un quirófano completamente equipado para realizar campañas de esterilización en diferentes ubicaciones a lo largo del Valle del Cauca. A través de este fue posible realizar la investigación con diferentes caninas aleatorizadas, las cuales ya tenían programada la cirugía de OVH previamente.

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Quirófano móvil, en el corregimiento de Amaime, Valle del Cauca, Colombia, este hace parte de los municipios de Palmira y El Cerrito; donde se realizaron las intervenciones quirúrgicas en una campaña de esterilización el día 19/07/2025 por parte del médico veterinario encargado de los procedimientos quirúrgicos.

## **Consideraciones éticas**

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética del Quirófano Móvil. Se garantizó el bienestar animal mediante anestesia adecuada, analgesia postoperatoria y monitoreo clínico permanente [Anexo 1].

## **Unidad experimental**

La campaña de esterilización permitió reunir un número considerable de pacientes en una sola jornada, lo que facilitó iniciar la investigación de manera simultánea en todos los casos y obtener datos más consistentes.

El estudio estuvo conformado por 12 caninas, con un rango de edad entre 6 meses y 6 años, con buen estado de salud, las cuales tenían programado previamente la OVH. Elegidas aleatoriamente, las caninas se dividieron en tres grupos:

4 caninas con protocolo de aloe vera aplicado subcutáneamente en el precierre quirúrgico (Grupo A).

4 caninas con protocolo de aloe vera aplicado tópicamente (Grupo B).

4 caninas con protocolo convencional (Grupo C).

En cada una se evaluó y comparó el proceso de cicatrización de inicio a fin con el objetivo de analizar el efecto cicatrizante de cada protocolo en la recuperación de una herida, para ello se utilizaron instrumentos de recolección de datos, apoyándonos de la observación para tomar reportes de la evolución de la cicatrización.

## Diseño del estudio

Se realizó un estudio experimental, prospectivo, comparativo y aleatorizado con tres grupos de tratamiento.

## Método Estadístico

Se utilizaron las estadísticas descriptivas e inferenciales para analizar la base de datos que se conformaba por las medidas cualitativas (presencia de tumefacción, costra, exudado y color de la herida) y cuantitativas (extensión de la herida y porcentaje de cierre de la herida). Para esto se usó la prueba de Kruskal – Wallis como alternativa no paramétrica del ANOVA de un factor, con el fin de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas en el largo de la herida, el porcentaje de cierre y los indicadores cualitativos entre cada uno de los protocolos.

Los cálculos y tablas de resultados se realizaron utilizando el software estadístico Jamovi versión 2.5.5 (The Jamovi Project, 2023).

## Técnica de investigación

En este proyecto de investigación hicimos uso de la observación, con el fin de evidenciar las propiedades cicatrizantes del aloe vera, sus posibles modos de uso y evaluar su efectividad en comparación con el tratamiento convencional empleado en las OVH en caninas.

El análisis se realizó en una escala numérica gracias a un conjunto de tablas que nos permiten comparar en días los parámetros cuantitativos como lo son el porcentaje de cierre y el largo de la herida, medido con el calibrador para evaluar el tiempo de cicatrización a lo largo de los días y también se empleó parámetros cualitativos en base al aspecto que presenta la herida, tomando en consideración el color de esta, si manifiesta exudado, costra o tumefacción en la herida.

## Preparación del Gel

Gel de Aloe Vera (*Aloe Barbadensis Miller*): Este fue preparado en los laboratorios de la institución, basandonos en [18][19] para el método de preparación del gel de aloe vera, agregando métodos de esterilidad muy rigurosos para que este gel se pueda emplear subcutáneamente. Se utilizó una hoja de Aloe vera (*Barbadensis Miller*), de 400g, recolectada de la finca Santo Tomas en El Tabio / Cundinamarca [Anexo 2] lavadas y desinfectadas con rayos UV para asegurar la esterilidad del producto, siguiendo protocolos de esterilización de productos biológicos. Se extrajo el gel interno, se procesó en condiciones asépticas y se almacenó a temperatura controlada hasta su uso.

## Preparación del Gel estéril de Aloe Vera.

1. La hoja de aloe vera previamente limpia con agua estéril, se cortó y se extrajo todo el gel del aloe con ayuda de un cuchillo, procurando que este lo más limpio posible y sin rastros de corteza.
2. El gel se introdujo en una licuadora hasta formar una espuma-liquida blanquecina sin grumos. Esta mezcla se dejó reposar 30 minutos para disminuir la espuma y quede más líquido.
3. Por otra parte, mientras la mezcla reposa se prepara el gel comúnmente utilizado en diferentes formulaciones, para geles, cremas y hasta shampoo, este nos dará mayor viscosidad, y tiene propiedades de conservación.
4. Se pesa un beaker de 400 mL y se adiciona 23g de agua estéril.
5. Este beaker se pone en agitación continua y se adiciona 5g de benzoato de sodio.
6. Posteriormente se adiciona 7 g de carbopol y se deja en agitación magnética por 10 min.
7. Bajo agitación constante adicionar la trietanolamina gota a gota hasta ver la formación de un gel. Se adiciono aproximadamente 1g - 2g hasta formar la consistencia deseada, tomando en cuenta que al adicionar el gel de aloe esta consistencia aumentaría de viscosidad.
8. Se adiciona el extracto de aloe vera un total de 315 g y se agita con ayuda de varilla de vidrio. Para obtener así un gel con un 90% de aloe vera.
9. Previamente, se esterilizan externamente los recipientes para envasar el aloe.
10. Se prepara la cámara de flujo laminar con rayo UV.
11. Se ingresa el baker con todo el gel de aloe vera 5 min para generar esterilidad sin alterar los componentes del aloe vera.
12. Posteriormente se envasa el gel, utilizando guantes, y jeringas estériles dentro de la cámara de flujo laminar para preservar su esterilidad [Anexo 3].

## Abordaje quirúrgico

Todas las perras fueron sometidas a ovariectomía mediante abordaje lateral, siguiendo la técnica estándar descrita por [1] [Anexo 4].

**En el grupo experimental A (subcutáneo):** Se realizó la OVH en la cual una vez terminada la extracción del aparato reproductor, se procedió a suturar la incisión de la capa muscular sellando así la cavidad abdominal. Seguido, se aplicó inmediatamente el gel de ***Aloe vera Barbadosis Miller*** con una única dosis de 3ml distribuido a lo largo de la incisión quirúrgica mediante jeringa estéril. Posteriormente se procedió al cierre de la piel de forma rutinaria [Anexo 5].

En el grupo B (tópico) [Anexo 6] y C (Control) [Anexo 7] se realizaron la OVH de manera rutinaria y posteriormente se realizó la limpieza con sus respectivos protocolos.

### **Evaluación de la cicatrización**

Los tres grupos se evaluaron durante 10 días, para los cuales cada día se realizó el registro fotográfico y recolección de datos tanto cualitativos como cuantitativos antes y después de la respectiva limpieza, que tuvo un protocolo diferente para cada grupo de pacientes:

**Grupo experimental A (subcutáneo):** La limpieza diaria para este grupo se realizó con suero fisiológico, para de esta manera evitar la influencia de otro agente cicatrizante adicional al gel del aloe vera [Anexo 8]

**Grupo experimental B (tópico):** La limpieza de este grupo se realizó de igual manera con suero fisiológico, aplicando posteriormente el gel de aloe vera, dejando adherida una gasa impregnada con este gel para prolongar el contacto con la herida [Anexo 9].

**Grupo experimental C (convencional):** Se realizó la limpieza únicamente con clorhexidina al 1.5% [Anexo 10]. Se evaluaron parámetros clínicos y morfométricos durante un seguimiento de 10 días postquirúrgicos:

- Cicatrización, se compone de 3 variables:  
Largo de la herida, medido con calibrador [Anexo 11].  
Porcentaje de cierre.  
Presencia de costra.
- Acción Antiinflamatoria, se compone de 3 variables:  
Color.  
Tumefacción.  
Exudado.
- Reacción Tisular  
Color.  
Exudado.

#### 4. Resultados

##### VARIABLES CUALITATIVAS.

**Tabla 1. Largo de la herida (mm)**

Día	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	Molly	Mona	Miel	Dana	Muñeca	Nala	Vaca	Kloe	Mawi	Kira	Juana	Mia
1	21	21	31	26	22	25	29	20	19	28	31	20
2	20	20	32	31	21	23	28	18	18	30	28	20
3	20	20	31	26	20	24	23	18	22	30	28	19
4	19	19	28	21	20	21	21	15	17	22	28	16
5	19	19	27.5	21	11	21	20	15	16	18	28	20
6	17	15	27	18	10	18	20	14	16	19	27	15
7	14	17	26	16	8	16	20	13	16	21	23	13
8	14	15	24	14	0	14	19	10	12	18	22	9
9	0	13	22	0	0	12	17	14	11	18	18	8
10	0	12	20	0	0	0	15	13	10	15	14	5

**Tabla 2. Prueba de Kruskal – Wallis Largo de la herida**

	$\chi^2$	gl	p
<b>Largo de la Herida</b>	<b>3.19</b>	<b>2</b>	<b>0.203</b>

La prueba de Kruskal-Wallis indicó que no existen diferencias estadísticamente significativas en el largo de la herida entre los grupos analizados ( $\chi^2 = 3.19$ ; gl = 2; p = 0.203).

**Tabla 3. Porcentaje de Cierre**

Día	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	Molly	Mona	Miel	Dana	Muñeca	Nala	Vaca	Kloe	Mawi	Kira	Juana	Mia
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4.8	4.8	0	0	4.5	8	3.4	10	5.3	0	9.7	0
3	4.8	4.8	0	0	9.1	4	20.7	10	0	0	9.7	5
4	9.5	9.5	9.7	19.2	9.1	16	27.6	25	10.5	21.4	9.7	20
5	9.5	9.5	11.3	19.2	50	16	31	25	15.8	35.7	9.7	0
6	19	28.6	12.9	30.8	54.5	28	31	30	15.8	32.1	12.9	25
7	33.3	19	16.1	38.5	63.6	36	31	35	15.8	25	25.8	35
8	33.3	28.6	22.6	46.2	100	44	34.5	50	36.8	35.7	29	55
9	100	38.1	29	100	100	52	41.4	30	42.1	35.7	41.9	60
10	100	42.9	35.5	100	100	100	48.3	35	47.4	46.4	54.8	75

**Tabla 4. Prueba de Kruskal – Wallis Porcentaje de cierra**

	$\chi^2$	gl	p
<b>Porcentaje de cierre</b>	<b>3.51</b>	<b>2</b>	<b>0.173</b>

La prueba de Kruskal-Wallis indicó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados, indica que porcentualmente el cierre de la herida fue similar en todos los tratamientos.

### **Variables cuantitativas**

**Tabla 5. Presencia de Costra**

Día	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	Molly	Mona	Miel	Dana	Muñeca	Nala	Vaca	Kloe	Mawi	Kira	Juana	Mia
1	Fina	Fina	Gruesa	Fina	Fina	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Gruesa	Fina	Fina
2	Fina	Gruesa	Gruesa	No	Fina	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Gruesa	Fina	Fina
3	Fina	Gruesa	Fina	No	Gruesa	Gruesa	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina
4	Fina	Gruesa	Fina	No	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina
5	Fina	Gruesa	Fina	Fina	Fina	Gruesa	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina
6	No	Gruesa	Fina	Fina	Fina	Gruesa	Gruesa	Gruesa	Gruesa	Fina	Fina	Fina
7	Fina	Gruesa	Gruesa	Gruesa	No	Gruesa	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina
8	No	Gruesa	Gruesa	Fina	No	Fina	Gruesa	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina
9	No	Fina	Gruesa	Fina	No	Fina	Gruesa	No	Fina	Fina	Fina	Fina
10	No	Fina	Gruesa	No	No	Fina	Gruesa	Fina	Fina	Fina	Fina	Fina

**Tabla 6. Prueba de  $\chi^2$  Presencia de Costra**

	Valor	gl	p
$\chi^2$	<b>10.7</b>	<b>4</b>	<b>0.030</b>
N	<b>120</b>		

Al analizar la frecuencia de aparición de costras entre los tres grupos experimentales, se observa que la costra fina fue la más común, con un 52.5 % del total de casos (63 observaciones), predominando ligeramente en el Grupo 3 con 27 casos, seguido por los Grupos 1 y 2 con 18 casos cada uno.

Dado que el valor de p es menor que 0.05, se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas en la distribución de los tipos de costra entre los grupos evaluados. Esto indica que la formación de costra (fina, gruesa o ausente) no fue uniforme entre tratamientos o condiciones experimentales. En particular, los resultados descriptivos sugieren que el Grupo 3 presentó mayor frecuencia de costras finas, mientras que los Grupos 1 y 2 mostraron proporciones más equilibradas entre costras finas y gruesas.

**Tabla 6. Color**

Día	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	Molly	Mona	Miel	Dana	Muñe ca	Nala	Vaca	Kloe	Mawi	Kira	Juan a	Mia
1	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do
2	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do
3	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rojo	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do
4	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rojo	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do
5	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rojo	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do
6	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do
7	Rosa do	Rojo	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do
8	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do
9	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do
10	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rojo	Rosa do	Rosa do	Rosa do

**Tabla 7. Prueba de  $\chi^2$  Color**

	Valor	gl	p
$\chi^2$	<b>1.56</b>	<b>2</b>	<b>0.458</b>
N	<b>120</b>		

El análisis de la distribución del color de la herida entre los grupos muestra una predominancia marcada del color rosado, que representa el 83.3 % del total de observaciones, mientras que el color rojo solo se observó en el 16.7 %.

Al examinar los grupos por separado, se aprecia que la proporción de color rosado es similar entre ellos: Grupo 1 (35 casos; 29.2 % del total), Grupo 2 (31 casos; 25.8 %) y Grupo 3 (34 casos; 28.3 %). Esta distribución homogénea sugiere que no existen diferencias marcadas en el color de la herida entre tratamientos o grupos experimentales.

Dado que el valor de p es mayor que 0.05, se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas en la distribución del color de la herida entre los grupos evaluados.

**Tabla 8. Tumefacción**

Día	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	Molly	Mona	Miel	Dana	Muñe ca	Nala	Vaca	Kloe	Mawi	Kira	Juana	Mia
1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2	No	No	Si	No	No	Si	No	No	No	No	No	No
3	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No
4	No	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
5	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	No
6	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
7	No	No	No	No	No	Si	Si	No	Si	Si	No	No
8	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
9	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
10	No	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No

**Tabla 9. Prueba de  $\chi^2$  Tumefacción**

	Valor	gl	p
$\chi^2$	<b>12.4</b>	<b>2</b>	<b>0.002</b>
N	<b>120</b>		

El análisis de la presencia de tumefacción muestra que la mayoría de los individuos no presentó inflamación (70.0 % del total), mientras que un 30.0 % sí mostró tumefacción en el área de la herida. Al comparar entre grupos, se observa que el Grupo 1 presentó la menor frecuencia de tumefacción (6 casos; 5.0 % del total). En cambio, el Grupo 2 mostró el valor más alto (20 casos; 16.7 %). El Grupo 3 tuvo una frecuencia intermedia (10 casos; 8.3 %). El valor de p es menor a 0.05, se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados en cuanto a la presencia de tumefacción.

**Tabla 10. Exudado**

Día	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	Molly	Mona	Miel	Dana	Muñeca	Nala	Vaca	Kloe	Mawi	Kira	Juana	Mia
1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
3	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No
4	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	No
5	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No
6	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No
7	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No
8	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
9	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
10	No	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	No	No

**Tabla 11. Pruebas de  $\chi^2$  Exudado**

	Valor	gl	p
$\chi^2$	<b>1.88</b>	<b>2</b>	<b>0.392</b>
N	<b>120</b>		

En el análisis de la presencia de exudado entre los grupos, se observa que la gran mayoría de las heridas no presentaron exudado (93.3 % del total), mientras que solo el 6.7 % de las observaciones mostraron algún tipo de secreción.

Dado que el valor de p es superior a 0.05, se determina que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cuanto a la presencia o tipo de exudado observado.

## 5. Discusión (o análisis de resultados)

### Cicatrización

De acuerdo con los análisis no paramétricos de kruskal,wallis, se evidencia una diferencia estadísticamente significativa para dos de las tres variables evaluadas en determinación de la diferencia en la cicatrización, el largo de la herida ( $\chi^2 = 9.80$ ;  $p = 0.007$ ) y la presencia de costra ( $\chi^2 = 11.47$ ;  $p = 0.003$ ), mientras que el porcentaje de cierre no mostró una diferencia significativa ( $\chi^2 = 1.63$ ;  $p = 0.442$ ), evidenciando así una evolución clínica cicatrizal marcada principalmente por una contracción tisular que permitiera la aproximación de los bordes generando de tal manera un cierre más eficiente de la herida y una superficie cicatrizal idónea para la recuperación.

La reducción del largo de la herida en los grupos tratados con gel de aloe vera evidenció una aceleración notable en la disminución del tamaño de esta, en especial el protocolo con aloe vera tópico mostró una mayor y más rápida reducción del tamaño de la herida, demostrando así una mejora en el efecto cicatrizal, seguido por el protocolo de uso subcutáneo, el cual también mostró buenos resultados pero con un ritmo distinto, esto sugiere que el aloe vera aportó una aceleración en la fase proliferativa del proceso de cicatrización, favoreciendo la contracción tisular y el cierre del tejido incidido. Según [8] este efecto puede atribuirse a la estimulación de la producción celular por parte de los aminoácidos y los compuestos fenólicos, además, gracias a las enzimas que posee el aloe regenera las capas más profundas de la piel La manosa-6-fosfato, los glucomanos, polisacáridos y la gliberelina que estimulan la formación de epidermis, la síntesis y el proceso de remodelación de colágeno y mejora la tensión de tracción, gracias al crecimiento de los fibroblastos, factores que han sido ampliamente estudiados en cicatrización de heridas.

En cuanto a la variable de presencia de costra, en los grupos que el protocolo incluía el uso de aloe vera, se evidenció una costra más delgada, especialmente el grupo uno, el cual mostró una evolución más rápida hacia costras finas o su ausencia, seguido por el grupo dos, el cual tuvo resultados intermedios con una mejora visible pero más lenta, en ambos encontramos mayor humedad y oxigenación en la herida lo que favorece la regeneración epitelial aportando una mejora en la cicatrización de las heridas post quirúrgicas, y en diferencia con el grupo control, el cual evidenció un grosor más aumentado en las costras, podría contribuirse a esto una mejor eficacia en la recuperación de la herida y un proceso de cicatrización más rápido.

Por otro lado, el porcentaje de cierre de la herida no muestra una relevancia estadística entre los tratamientos, lo cual puede deberse principalmente a que este parámetro se basó en la medida inicial de la herida la cual no fue de el mismo tamaño para todas las pacientes y tampoco se observó un porcentaje de cierre uniforme y progresivo, lo que sí se evidenció, en ambos protocolos que incluyen el uso de aloe vera, fue que dos de

las cuatro pacientes presentaban el 100% de cierre de la herida al día 10, siendo el protocolo de uso del gel de manera subcutánea el que mostró un progreso más marcado del cierre del 100% de la herida al día 9 - 10, algo que no ocurre en el grupo de control con clorhexidina donde en ninguna de las cuatro pacientes se apreció el 100% de cierre en la herida quirúrgica,

En conjunto estos hallazgos coinciden con lo reportado por [6] la cual evidencio que el gel de aloe vera posee propiedades que favorecen la recuperación de una herida quirúrgica como lo es la O.V.H, proporcionando, entre otros beneficios, un ambiente húmedo con componentes como bradiquinasa, azúcares, ligninas, saponinas y polisacáridos los cuales son idóneos para la cicatrización de la herida.

### **Acción Antiinflamatoria**

De acuerdo con el análisis no paramétrico de Kruskal–Wallis, se evaluaron las diferencias en la acción antiinflamatoria con respecto a las variables color, tumefacción y exudado. Los resultados muestran que todas las variables presentan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos: color ( $\chi^2 = 37.2$ ;  $p < 0.001$ ), tumefacción ( $\chi^2 = 40.0$ ;  $p < 0.001$ ) y exudado ( $\chi^2 = 18.6$ ;  $p < 0.001$ ).

En cuanto a la variable de color de la herida, individualmente su estadística no demuestra un cambio significativo entre los protocolos aplicados en las pacientes, ya que predomina principalmente el color rosado de la herida a lo largo de la recuperación en la mayoría de los individuos sin importar su protocolo, solo presentándose algunos casos donde la herida manifestó un color rojo. En términos generales la presencia del color rosado de la herida es algo que se va a manifestar como una evolución fisiológicamente normal en el proceso de cicatrización, ya que indica una correcta oxigenación, buena perfusión vascular y bajo grado de proceso inflamatorio [20] La variable color de la herida, desde un análisis global de la acción antiinflamatoria, en conjunto con las variables de tumefacción y exudado, mostró diferencias significativas, demostrando que en los protocolos tanto de aloe como convencional es útil como indicador clínico.

La variable tumefacción presentó diferencias tanto estadísticas como clínicas significativas, lo que indica que el tipo de protocolo influyó directamente con la intensidad y duración de la reacción inflamatoria postquirúrgica, donde se evidencia que las pacientes con el protocolo de aloe vera subcutáneo manifestaron una reducción más rápida y sostenida de la tumefacción en comparación con las pacientes de los protocolos tópico el cual manifestó un efecto antiinflamatorio moderado y el protocolo convencional (control) el que manifestó una recuperación más lenta y menor control de la inflamación tisular . Este comportamiento sugiere una acción

antiinflamatoria más eficaz gracias al contacto directo del gel con el tejido conectivo y su capacidad para controlar la respuesta inflamatoria local subcutáneamente. De la aplicación subcutánea del gel de aloe vera precierre de la herida, no se tiene suficiente información. Aun así, si nos guiamos por la evidencia acumulada por estudios realizados en quemaduras de primer y segundo grado, los cuales apoyan que el gel de aloe vera puede ser una intervención efectiva en la cicatrización de estas heridas. Además, siguiendo el estudio de [13] en el que se evalúa el potencial curativo del hidrogel inyectable de aloe vera cargado con células madre, y, aunque su enfoque no es específicamente para el aloe vera, nos da un indicio de que no hay contraindicaciones en la aplicación subcutánea de este gel tomando las medidas sanitarias correctas.

Con respecto a la variable exudado, por sí misma estadísticamente no muestra un cambio relevante entre los tres diferentes tipos de protocolos, ya que la ausencia de exudado fue la condición predominante en la mayoría de las pacientes a lo largo del seguimiento de su recuperación, presentando únicamente algunos casos puntuales exudado, la falta de exudado en las heridas representa un control en el proceso inflamatorio agudo y una transición adecuada hacia la fase proliferativa de la cicatrización. La variable exudado, desde un análisis global de la acción antiinflamatoria, en conjunto con las variables de tumefacción y color de la herida, mostró diferencias significativas, demostrando que en los protocolos tanto de aloe como convencional es útil como indicador clínico.

### **Reacción tisular**

De acuerdo con el análisis no paramétrico de Kruskal–Wallis, se evaluaron las diferencias en la reacción tisular en función de las variables color y exudado. Los resultados muestran diferencias altamente significativas en ambos factores: color ( $\chi^2 = 25.8$ ;  $p < 0.001$ ) y exudado ( $\chi^2 = 32.1$ ;  $p < 0.001$ ).

Tanto la variable de color como de exudado por si solas no representaron una diferencia significativa en las pacientes, pero en conjunto representan un parámetro relevante para evaluar el estado de recuperación de un herida, en términos generales tanto las pacientes de los tratamientos con gel de aloe vera como las del grupo control, mostraron una buena evolución de estos parámetros, en casos particulares llevando la herida de un color rojo a uno rosado, y una presencia de exudado a una presencia nula de este, lo que representa una evolución positiva en la recuperación de las heridas, estos resultados refuerzan la eficacia del aloe vera como agente antiinflamatorio pero también muestra la efectividad del método control en la recuperación de la herida.

Aunque los grupos que incluyen uso de aloe vera en su protocolo tienen una tendencia positiva hacia la cicatrización de la herida, en promedio la medida y el porcentaje de cierre final de la herida, es un valor muy similar en todos los grupos, los resultados obtenidos en la investigación dejan en evidencia que no hay una diferencia estadística

considerable entre los resultados de las variables que determinan la acción cicatrizante del gel de aloe vera, es por ello que a pesar de que en algunos pacientes con protocolo de uso de gel de aloe vera se evidencia un porcentaje de cierre y una disminución pronta del largo de la herida, al mismo tiempo en otros no era tan significativa, viéndose así afectado el estudio posiblemente por el tiempo y el número de la muestra, esta investigación o puede concluir una acción cicatrizante acelerada gracias al uso subcutáneo de el gel de aloe vera.

Estos resultados concuerdan con estudios previos que documentan la eficacia del Aloe vera como cicatrizante [15][14], pero aportan evidencia novedosa en cuanto a la vía subcutánea.

La limitación principal fue el tamaño reducido de la muestra (n=12), lo cual sugiere que el estudio debe considerarse exploratorio y que futuros ensayos con mayor número de animales podrán confirmar estos hallazgos.

## 6. CONCLUSIONES

El gel de *aloe vera Barbadensis miller* aplicado de manera subcutánea y tópica, demostró poseer propiedades cicatrizantes y antiinflamatorias, el protocolo subcutáneo evidencio ser beneficioso en la forma de llegar al tejido conectivo y al foco de inflamación evitando directamente la barrera cutánea, aportando así un efecto antiinflamatorio eficiente y prolongado, de igual manera facilitando el proporcionarle a las células los nutrientes que requiere absorber y el entorno idóneo para una recuperación óptima de la herida, en el protocolo tópico gracias a una aplicación diaria y continua, le reforzaba a la herida el ambiente húmedo propicio para su recuperación al igual que los componentes que facilitan la cicatrización, haciendo que los protocolos que incluyen gel de aloe vera sean más eficientes en la cicatrización en comparación con el método convencional de limpiezas con clorhexidina.

Los análisis estadísticos no paramétricos (kruskal-wallis) evidenciaron diferencias relevantes en variables determinantes del proceso cicatrizal como el largo de la herida ( $p = 0.007$ ) y la presencia de costra ( $p = 0.003$ ) en los grupos tratados con aloe vera, pero en general algunas variables por sí mismas no representaron una diferencia significativa, pero su evaluación conjunta permite evidenciar y evaluar la recuperación de la herida, los resultados estadísticos sugieren una mejora en la cicatrización, actuando el gel más como un modulador de la cicatrización más que como un acelerador directo.

En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que el gel de aloe vera es seguro en su uso representando una alternativa terapéutica natural y económica, considerando que su uso de manera subcutánea precierre podría contribuir a mejorar los tiempos de recuperación, disminuir las complicaciones locales y favorecer el

bienestar animal. Este estudio sienta las bases para futuras investigaciones sobre la aplicación subcutánea del gel de Aloe vera y su posible integración en protocolos quirúrgicos veterinarios de uso rutinario.

## **7. Agradecimientos**

Agradecemos profundamente a nuestros padres por creer en nosotros, apoyarnos y esforzarse para que pudiéramos estudiar esta carrera que tanto amamos. A el médico veterinario zootecnista Cristian Fernando Rodríguez Neira, por ser un tutor dedicado y guiarnos con paciencia en este proyecto, agradecemos también a los profesores que brindaron de su tiempo para escucharnos y responder dudas e igualmente guiarnos, especialmente a el Químico farmacéutico Yorshiro y a el médico veterinario zootecnista Camilo Guarín por brindarnos su ayuda esencial en este proyecto. A nosotros mismo, por la perseverancia y el esfuerzo dedicados a la culminación de este proyecto; asimismo, queremos agradecer el apoyo mutuo en momentos difíciles y por complementarnos de manera excepcional en este trabajo, demostrando un gran espíritu de equipo. Nuestro agradecimiento especial a los propietarios de las mascotas que amablemente nos permitieron incluirlas en este estudio, a ellas mismas por su participación, y a todo el equipo de la jornada de esterilización del quirófano móvil por brindarnos su espacio y apoyo para llevarla a cabo. Finalmente, queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas con las que nos cruzamos a lo largo de esta investigación, cuya amabilidad y disposición para ayudar hicieron de esta experiencia un proceso memorable y enriquecedor.

## **8. Referencias Bibliográficas**

[1] Fossum, T. W. (2019). Cirugía de pequeños animales (5.ª ed.). Elsevier.

[2] Adin, C. A. (2011). Complications of Ovariohysterectomy and Orchiectomy in Companion Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 41(5), 1023–1039.

<https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2011.05.004>

[3] Rodríguez, J. M., & Pérez, J. M. D. (2022). Cirugía de tejidos blandos de pequeños animales: Manuales clínicos de Veterinaria. Elsevier Health Sciences.

[4] DeTora, M., & McCarthy, R. J. (2011). Ovariohysterectomy versus ovariectomy for elective sterilization of female dogs and cats: is removal of the uterus necessary?

Journal of the American Veterinary Medical Association, 239(11), 1409–1412.  
<https://doi.org/10.2460/javma.239.11.1409>

[5] Moreno, A., López, M. Y., & Jiménez, L. (2012). Aloe vera. Sábila. Cultivo y utilización. Ediciones Mundi-Prensa.

[6] Valdivieso, A. S. (2021). Evaluación de la sábila “Aloe vera barbadensis Miller” como coadyuvante en la cicatrización de OSH (Ooforo Salpingo Histerectomía) en caninas [Trabajo de titulación de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional Universidad Técnica de Cotopaxi.

[7] Sahu, P., Giri, D., Singh, R., Pandey, P., Gupta, S., Shrivastava, A., Kumar, A., & Pandey, K. (2013). Usos terapéuticos y medicinales del aloe vera: una revisión. *Farmacología y Farmacia*, 4, 599-610. <https://doi.org/10.4236/pp.2013.48086>

[8] Aparicio, S. V., Carranza, B. S., Chávez, S. A., Quispe, L. S., Palomino, C. A., Peralta, A. N. P. M., & Robles, J.M. (2023). Pharmacological efficacy of Aloe vera in wound healing: a narrative review. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 23(1), 110–120. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v23i1.4341>

[9] Zafra, J. (2016). Aplicabilidad del aloe vera en heridas, quemaduras y úlceras [Tesis de pregrado, Universidad de Jaén]. <https://crea.ujaen.es/items/a849c5ae-be6d-4d7f-b096-f2d46e42df92>

[10] Maenthaisong, R., Chaiyakunapruk, N., Niruntraporn, S., & Kongkaew, C. (2007). The efficacy of Aloe vera used for burn wound healing: A systematic review. *Burns*, 33(6), 713–718. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.10.384>

[11] Silveira, E. A., Benítez, R. Y., Cuesta, M., & Norman, O. (2011). Efectividad de una formulación hidrófila de Bixa orellana L. y Aloe vera L. en el tratamiento de quemaduras en terneros. *REDVET: Revista Electrónica de Veterinaria*, 12(1). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010111/011104.pdf>

[12] Zhang, Q., Honaramooz, A., & Li, Y. (2021). Aloe vera: A review of its pharmacological and wound healing properties and potential use in engineered skin substitutes. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, 27(1), 41–53.

<https://doi.org/10.1089/ten.teb.2020.0236>

[13] Oryan, A., Alemzadeh, E., Mohammadi, A. A., & Moshiri, A. (2019). Healing potential of injectable Aloe vera hydrogel loaded by adipose-derived stem cell in skin tissue-engineering in a rat burn wound model. *Cell and Tissue Research*, 377(2), 215–227. <https://doi.org/10.1007/s00441-019-03015-9>

[14] Herrera, D., Portero, R., & Quispilema, J. (2023). Comparación de dos cicatrizantes naturales en castraciones caninas. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4), 170-185.

<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.658>

[15] Sousa, D. (2020). UTILIZAÇÃO DE GEL DE ALOE VERA (L.) BURM. F. E ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA ALTERNIFOLIA CHEEL (MYRTACEAE) EM FERIDA CIRÚRGICA NO PÓS OPERATÓRIO DE OVARIOHISTERECTOMIA DE UM FELINO DOMÉSTICO – RELATO DE CASO. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA.

[https://ri.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/4161/1/UTILIZACAO\\_GEL\\_ALOE\\_VERA\\_TC\\_C\\_2020.pdf](https://ri.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/4161/1/UTILIZACAO_GEL_ALOE_VERA_TC_C_2020.pdf)

[16] Céspedes, L., & Correa, S. (2014). Apósito de Aloe vera para la cicatrización de heridas dérmicas [Trabajo de grado, Universidad EIA]. Repositorio Institucional EIA.

<https://repository.eia.edu.co/handle/11190/1980>

[17] Terra, L., Mendes, R. A., Reis, L., Pereira, S., Dos Santos, P. C., Rezende, E. M., & Coelho, S. M. (2017). El uso del Aloe sp (sábila) en heridas agudas y crónicas: Revisión integradora. *Aquichan*, 17(1), 7–17.

<https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/30575>

[18] Muntu, C. M., Wahjuningsih, E., & Salim, S. A. (2019). Effect of carbomer 940 concentration to physics and pH characteristics of Aloe vera soothing gel. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(5), 055069. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055069>

[19] Khan, A. W., Kotta, S., Ansari, S. H., Sharma, R. K., Kumar, A., & Ali, J. (2013). Formulation development, optimization and evaluation of Aloe vera gel for wound healing. *Pharmacognosy Magazine*, 9(Suppl 1), S6–S10. <https://doi.org/10.4103/0973-1296.117849>

[20] Velnar, T., Bailey, T., & Smrkolj, V. (2009). The wound healing process: an overview of the cellular and molecular mechanisms. *Journal of International Medical Research*, 37(5), 1528–1542. <https://doi.org/10.1177/147323000903700531>

## Anexos

### Anexo 1 y 2: Solicitud comité de bioética del quirófano móvil.

**SOLICITUD AL COMITÉ DE BIOÉTICA DEL QUIRÓFANO MÓVIL**

Para la evaluación del proyecto de aplicación de gel de Aloe vera en heridas quirúrgicas post ovariohisterectomía en caninas.

**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

**Título del proyecto:**  
Aplicación subcutánea y tópica del gel de Aloe vera (*Aloe barbadensis Miller*) en el precierre quirúrgico de ovariohisterectomía para la aceleración de la cicatrización

**Lugar de ejecución del procedimiento:**  
Quirófano Móvil (Nombre/Entidad que lo opera, si aplica)  
Ciudad: Amalme  
Fecha estimada de intervención: 19-07-2025

**II. INVESTIGADOR PRINCIPAL Y COLABORADORES**

**Investigador Principal:** Cristian Fernando Rodríguez Neira – Médico Veterinario

**Estudiantes investigadores:**

- Hernán David Montoya Ceballos – Estudiante de Medicina Veterinaria
- Alicia Montoya Molina – Estudiante de Medicina Veterinaria

**III. OBJETIVO DEL PROYECTO**

Evaluar la influencia de la aplicación de gel de Aloe vera en la cicatrización de heridas quirúrgicas posteriores a ovariohisterectomía, mediante su uso subcutáneo (precierre) y tópico (postoperatorio), comparado con un grupo control tratado con antiséptico convencional (clorhexidina).

**IV. PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS EN LOS ANIMALES**

- Las pacientes seleccionadas serán sometidas a una ovariohisterectomía programada por parte del equipo médico veterinario del quirófano móvil.
- En un grupo experimental, se aplicará gel de Aloe vera estéril en el tejido subcutáneo antes del cierre final de piel.
- En otro grupo, se aplicará Aloe vera de forma tópica durante 10 días posteriores a la cirugía.
- El grupo control solo recibirá tratamiento convencional (limpieza con clorhexidina).
- Se realizará seguimiento diario de la cicatrización mediante observación clínica, fotografías y registros manuales.
- No se realizarán procedimientos adicionales, ni se tomarán muestras biológicas.

## Solicitud comité de bioética del quirófano móvil.

### V. JUSTIFICACIÓN DEL USO DEL GEL DE ALOE VERA

El uso del gel de Aloe vera tiene respaldo bibliográfico sobre sus efectos antiinflamatorios y regenerativos. Esta intervención no representa riesgos adicionales a los inherentes de una cirugía de esterilización y se realiza con fines académicos. Se busca establecer evidencia sobre su potencial uso veterinario en protocolos de cicatrización.

### VI. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE RESPONSABILIDAD

- El procedimiento quirúrgico será realizado por un médico veterinario con experiencia.
- La aplicación del gel no sustituye ningún tratamiento médico obligatorio y no representa efectos secundarios conocidos.
- Los propietarios de las pacientes firmarán un **consentimiento informado** autorizando el uso del gel con fines académicos y aceptando que el médico cirujano no se responsabiliza por reacciones atribuibles a esta aplicación adicional.
- Se priorizará en todo momento el bienestar animal.
- Las pacientes no padecen enfermedades preexistentes que alteren la cicatrización.

### VII. MUESTRA Y ASIGNACIÓN DE GRUPOS

El estudio se realizará con un total de **6 caninas**, asignadas aleatoriamente en tres grupos (2 por grupo):

1. Grupo subcutáneo
2. Grupo tópico postquirúrgico
3. Grupo control (tratamiento convencional)

### VIII. FIRMA DE LOS RESPONSABLES DEL PROYECTO

Firma del Investigador Principal: \_\_\_\_\_

Nombre: Cristian Fernando Rodríguez Neira

Teléfono / Correo: \_\_\_\_\_

Firma del Solicitante Estudiante: Hernán D. Montoya

Nombre: Hernán David Montoya Ceballos

Programa: Medicina Veterinaria – Universidad Santiago de Cali

Firma del Representante del Quirófano Móvil: Alfonso Rojas Bolaños

Nombre: Alfonso Rojas Bolaños

Cargo: Director

**ANEXO 2: Aloe Vera y Factura de su compra**



**Aloe Vera**



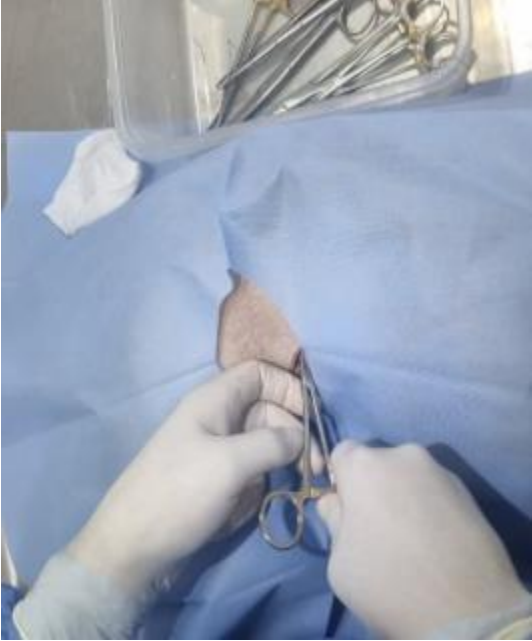
**Factura de su compra**

**Anexo 3: Gel de aloe vera listo para su aplicación.**



**Gel de aloe vera listo para su aplicación.**

**Anexo 4: Procedimiento Quirúrgico.**



**Procedimiento Quirúrgico.**

**Anexo 5: Administración del protocolo Subcutáneo.**



**Administración del protocolo Subcutáneo.**

**Administración del protocolo Subcutáneo.**

**Anexo 6: Administración del protocolo tópico.**



**Administración del protocolo tópico.**

**Anexo 7: Administración de protocolo 3.**



**Administración de protocolo 3.**

**Anexo 8: Limpieza diaria del protocolo Subcutáneo.**



**Limpieza del día 1 Molly protocolo Subcutáneo.**



**Limpieza del día 4 Molly protocolo Subcutáneo.**



**Limpieza del día 7 Molly protocolo Subcutáneo.**



**Limpieza del día 10 Molly protocolo Subcutáneo.**

**Anexo 9: Limpieza diaria de protocolo Tópico.**



**Limpieza del día 1 Muñeca protocolo Tópico.**



**Limpieza del día 4 Muñeca de protocolo Tópico.**



**Limpieza del día 7 Muñeca de protocolo Tópico.**



**Limpieza del día 10 Muñeca de protocolo Tópico.**

**Anexo 10: Limpieza diaria de protocolo Convencional.**



**Limpieza del día 1 Mawi de protocolo Convencional.**



**Limpieza del día 4 de protocolo Convencional.**



**Limpieza del día 7 Mawi de protocolo Convencional.**



**Limpieza del día 10 Mawi de protocolo Convencional.**

**Anexo 11: Medición diaria de heridas con el calibrador.**



**Medición día uno Molly subcutáneo.**



**Medición día uno Kloe tópico.**



**Medición día uno Mia convencional.**