



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

“EVALUACIÓN DE LA CREMA DE CACAO (*Theobroma cacao*) COMO COADYUVANTE ANTIINFLAMATORIO Y CICATRIZANTE DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN CANINA”.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autores:

Arguello Chávez Rubén Alexander

Llumiyinga Quilachamín Melany Jannina

Tutor:

Dr. Edison Rivelino Ramón Curay Msc.

GUARANDA – ECUADOR

2026

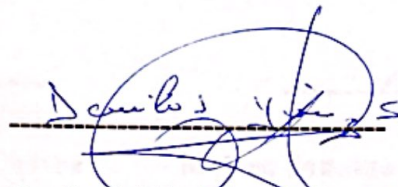
EVALUACIÓN DE LA CREMA DE CACAO (*Theobroma cacao*) COMO
COADYUVANTE ANTIINFLAMATORIO Y CICATRIZANTE DE HERIDAS
QUIRÚRGICAS EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN CANINA.

REVISADO Y APROBADO POR:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'E' followed by 'R' and 'C', written over a horizontal dashed line.

Dr. Edison Raveliño Ramón Curay MSc.

TUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Danilo Fabián Yáñez Silva', written over a horizontal dashed line.

Dr. Danilo Fabián Yáñez Silva MSc.

PAR LECTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Isidro Favián Bayas Morejón', written over a horizontal dashed line.

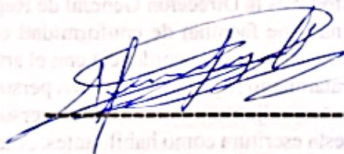
Ing. Isidro Favián Bayas Morejón PhD.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Rubén Alexander Arguello Chávez, con CI 0202365458 & Melany Jannina Llumiquinga Quilachamín, con CI 1725503575, declaro que el trabajo y los resultados de este informe, no han sido previamente presentados en ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores(res).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, su reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



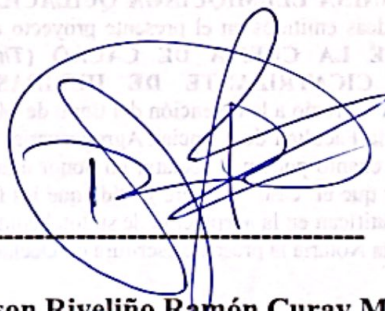
Rubén Alexander Arguello Chávez

CI: 0202365458



Melany Jannina Llumiquinga Quilachamín

CI: 1725503575



Dr. Edison Rivelino Ramón Curay MSc.

CI: 1102812607

TUTOR





DOCTORA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N°20260201004P00325

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:

RUBEN ALEXANDER ARGUELLO CHAVEZ Y
MELANY JANNINA LLUMIQUINGA QUILACHAMIN

CUANTÍA: INDETERMINADA

DI 2 COPIA

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy lunes a los veintisiete días del mes de abril del año dos mil veintiséis, ante mi DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, los señores RUBEN ALEXANDER ARGUELLO CHAVEZ, de estado civil casado y MELANY JANNINA LLUMIQUINGA QUILACHAMIN, de estado civil casada, ambas partes por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliado el primero en comparecer en la parroquia Angel Polivio Chavez, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve ocho siete uno uno cero tres uno y con correo electrónico ruarguello@mailes.ueb.edu.ec; y, la segunda, en comparecer domiciliada en la parroquia Kenedy, cantón Quito, provincia Pichincha y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve cinco uno siete cero siete cinco seis y con correo electrónico mllumiquinga@mailes.ueb.edu.ec; hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura, además a petición expresa de las comparecientes se adjunta sus documentos personales como son las cédulas de ciudadanía y certificados de votación, como documentos habilitantes. En tal virtud las comparecientes me autorizan de conformidad con el artículo setenta y cinco de la Ley Orgánica de Gestión de la Identidad y Datos Civiles, a la obtención e impresión del Registro Personal Único cuyo custodio es la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, que incorporo a la presente escritura. Además, me facultan de conformidad con el artículo sesenta y seis, numeral diecinueve de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo ocho, de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, a declarar y dar un tratamiento legítimo a sus datos personales en el presente instrumento público y además a petición expresa de las comparecientes, adjunto sus documentos personales como son cédulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como habilitantes. Además, me facultan de conformidad con el artículo sesenta y seis, numeral diecinueve de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo ocho, de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, a declarar y dar un tratamiento legítimo a sus datos personales en el presente instrumento público y además a petición expresa de los comparecientes adjunto sus documentos personales como son cédulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como habilitantes. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada. Nosotros: RUBEN ALEXANDER ARGUELLO CHAVEZ, de estado civil casado y MELANY JANNINA LLUMIQUINGA QUILACHAMIN, de estado civil casada, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: "EVALUACIÓN DE LA CREMA DE CACAO (*Theobroma cacao*) COMO COADYUVANTE ANTIINFLAMATORIO Y CICATRIZANTE DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN CANINA". Previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere y leída que les fue íntegramente a los comparecientes por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.-----

SR. RUBEN ALEXANDER ARGUELLO CHAVEZ

C.C. 0202365458

SRA. MELANY JANNINA LLUMIQUINGA QUILACHAMIN.

C.C. 1725503575

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA





EVALUACIÓN DE LA CREMA DE CACAO (Theobroma cacao) COMO COADYUVANTE ANTIINFLAMATORIO Y CICATRIZANTE DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN CANINA

ID : 15a8afabfc5c9a07964c9fc687670909b2e660e0



Nombre del fichero : EVALUACIÓN DE LA CREMA DE CACAO (Theobroma cacao) COMO COADYUVANTE ANTIINFLAMATORIO Y CICATRIZANTE DE HERIDAS QUIRÚRGICAS EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN CANINA.txt
 Tamaño del archivo original : 7,16 MB
 Número de palabras : 18.368
 Número de caracteres : 123286

Depositante : DEYSI MARGOTH GUANGA CHUNATA
 Fecha de depósito : 29 de abril de 2026
 Tipo de carga : interface
 fecha de fin de análisis : 29 de abril de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes

2%

Sintáctica 2% Semántica No medido

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA

25%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos

3%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.

Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Textos entre comillas

<1%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

Dr. Edison Riviño Ramón Curay MSc.
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, que me ha brindado su apoyo incondicional a lo largo de todo este camino, porque sinceramente nada de esto habría sido posible sin ustedes; a mi mamá, por su amor inquebrantable, por esa fuerza silenciosa que me enseñó que ningún obstáculo es demasiado grande y que en la vida siempre hay que seguir adelante sin rendirse, y por el enorme esfuerzo que realiza cada día, a pesar de su enfermedad, siendo ejemplo de valentía, perseverancia y amor infinito; a mi papá, por su apoyo constante, por su ejemplo de responsabilidad y trabajo, por enseñarme con acciones el valor del compromiso y la constancia, por cada consejo, cada palabra de ánimo y cada sacrificio realizado para que pudiera alcanzar mis metas.

A mi abuelita, por su consejo, su ternura y su sabiduría, por todo lo que ha luchado a lo largo de su vida y por enseñarme con hechos el verdadero significado de la fortaleza, especialmente a mi abuelita Tesha, que, aunque ya no está físicamente con nosotros, vive en mi corazón y en cada paso que doy, siendo su recuerdo fuerza, inspiración y un abrazo eterno que me acompaña.

A mis hermanos, por siempre apoyarme y estar junto a mí, a mi pareja que ha sido mi apoyo en todo este camino y nunca me ha dejado solo

También a mis mascotas, que han formado parte de mi vida a mi perro max gracias por ser mi amigo más leal y también a mi quería atenea la cual ya no está físicamente pero su recuerdo vive en mí gracias por demostrarme que el cariño no solo está en las personas si no también en las mascotas

Rubén Alexander Arguello Chávez

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este logro a Dios, mi guía y fortaleza, por darme sabiduría, sostenerme en los momentos de duda y acompañarme en los días de cansancio. Sin Él, nada de esto habría sido posible.

A Edgar y Verónica, los padres más hermosos que me pudieron dar. Gracias por amarme incondicionalmente desde el día en que sabían que venía a su vida y de igual forma por cada sacrificio e incluso cuando mi mayor sueño implicaba el alejarme de su lado. Este título también es suyo, porque me dieron alas para volar, ser mejor persona y ahora profesional.

A mis hermanos, David y Saúl quienes han sido fuente de inspiración para mí, siempre me sentí privilegiada de tenerlos como hermanos porque me han apoyado, animado y alentado a ser mejor. Gracias por no dejarme sola y acompañarme en el proceso a su manera, lo adoro con mi corazón.

A mis abuelitas, Simona y María, quienes son ejemplo de fortaleza y amor; y a mis abuelitos Ascencio (†) y Andrés (†), que, aunque ya no están físicamente, viven en mis recuerdos y en todo lo que me enseñaron. En especial a mi abuelito Andrés, fue como mi segundo papá, con quien crecí y compartí los momentos más significativos e importantes de mi vida, acompañándome con orgullo y amor. Este logro lleva su nombre grabado en mi alma.

A Rubén, mi novio, amigo incondicional y soporte en este camino. Gracias por brindarme un hogar, por sostenerme en los días de cansancio y frustración y por creer en mí en todo momento.

Por último, a todas mis mascotas, la razón más sincera de mi vocación y amor por los animales. A mi querido Lucas, quien despertó en mí el sueño de estudiar esta hermosa carrera y que, aunque ya no está, vive en cada paso que doy. A Gordo e Iris, mis fieles compañeros, por su amor y consuelo incondicional durante mi etapa universitaria.

Melany Jannina Llumiquinga Quilachamín

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, institución que nos abrió sus puertas y nos permitió formarnos profesional y humanamente. Gracias por brindarnos el espacio, los conocimientos y las oportunidades necesarias para culminar esta etapa tan importante de nuestras vidas.

Agradecemos al Proyecto de Investigación del cual tenemos el honor de pertenecer denominado “Evaluación de la Crema de Teobroma Cacao como Alternativa para la Cicatrización de Heridas Quirúrgicas en Campañas de Esterilización en el Cantón Guaranda” con su resolución RCU-013-2025-080. Al Laboratorio de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar, mediante resolución Nro. CIV-SO-005-2025-053. Así como también al “Centro de Investigación en Microbiología Aplicada, Biotecnología y Fotoquímica” por facilitar los recursos, el apoyo técnico y el acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo, elementos fundamentales para la ejecución adecuada y exitosa de nuestro proceso investigativo.

De manera muy especial, agradecemos al Dr. Edison Rivelino Ramón Curay, nuestro querido tutor, quien no ha sido solo un excelente docente, sino también un guía y amigo desde que lo conocimos. Gracias por su paciencia, por su tiempo, por su disposición constante para ayudarnos y por apoyarnos más allá de lo que implica el rol de tutor. Su compromiso y calidad humana marcaron profundamente este proceso.

Asimismo, expresamos nuestra gratitud al Dr. Jonnathan Arias, quien nos brindó su valioso apoyo durante el desarrollo de la investigación, especialmente en el área quirúrgica. Su acompañamiento, conocimientos y disposición por enseñarnos fueron un pilar fundamental para la culminación de este trabajo. Finalmente, a cada uno de los que estuvieron presentes a lo largo de este camino. Gracias por su apoyo sincero, por su compañía en los momentos de estrés y cansancio, y por celebrar con nosotros cada pequeño avance.

Rubén Arguello & Melany Llumiquinga

ÍNDICE DE CONTENIDO

Detalle	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO II	6
2.MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. La inflamación	6
2.1.1. Inflamación en procedimientos quirúrgicos.....	6
2.1.4. Manifestaciones clínicas	6
2.2. Fisiología de la cicatrización.....	7
2.3. Heridas quirúrgicas y su importancia clínica.....	8
2.3.1. Heridas quirúrgicas limpias	9
2.3.2. Heridas limpias contaminadas	9
2.3.3. Heridas contaminadas	10
2.3.4. Heridas infectadas o sucias	10
2.4. Complicaciones más frecuentes en heridas postquirúrgicas	10
2.4.1. Infecciones de la herida.....	11
2.4.2. Dehiscencia de la herida	11
2.4.3. Necrosis tisular.....	12
2.4.4. Formación de tejido de granulación excesivo (carne orgullosa).....	13
2.4.5. Retrasos en la cicatrización.....	13
2.4.6. Reacciones adversas a productos tópicos.....	14
2.4.7. Consideraciones clínicas y preventivas.....	14
2.5. Tratamientos convencionales y sus limitaciones	15
2.5.1. Principales tratamientos farmacológicos	15

2.5.2. Limitaciones clínicas y terapéuticas	16
2.5.3. Implicaciones en contextos rurales o comunitarios	16
2.6. Fitoterapia y medicina veterinaria.....	17
2.6.1. Principales plantas medicinales utilizadas en veterinaria	17
2.6.2. Ventajas del uso de la fitoterapia	18
2.6.3. Limitaciones y desafíos de la fitoterapia.....	19
2.7. Aplicaciones específicas en campañas de esterilización.....	19
2.7.1. Perspectiva futura y marco de investigación.....	20
2.8. Theobroma cacao: composición y propiedades terapéuticas	21
2.8.1. Composición química del cacao	21
2.8.2. Polifenoles.....	21
2.8.3. Flavonoides	22
2.8.4. Alcaloides: teobromina y cafeína.....	25
2.8.5. Ácidos grasos y manteca de cacao	26
2.8.6. Evidencia científica de su uso terapéutico	27
2.8.7. Aplicabilidad en medicina veterinaria	28
2.9. Aplicación del cacao en campañas de esterilización	28
2.10. Consideraciones bioéticas y legales	29
2.11. Perspectivas futuras y sostenibilidad	30
CAPÍTULO III.....	31
3. MARCO METODOLOGICO.....	31
3.1. Ubicación y características de la investigación.....	31
□ Lugar de la investigación	31
□ Situación geográfica y edafoclimática	31
□ Zona de vida.....	32
3.2. Metodología	32
3.2.1. Material en estudio.....	32
3.2.2. Factores de estudio.....	32
3.2.3. Tratamientos	32
3.2.4. Tipo de diseño experimental	33

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse.....	33
3.2.6. Manejo de la investigación	35
CAPÍTULO IV.....	44
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	44
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	61
CAPÍTULO V	62
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1. CONCLUSIONES	62
5.2. RECOMENDACIONES.....	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

N°	DETALLE	PÁG.
1.	Procedimientos quirúrgico-electivos en la investigación.....	41
2.	Sexo de los pacientes en la investigación.....	42
3.	Análisis de la raza de los caninos en la investigación.....	44
4.	Análisis de la edad de los caninos en la investigación.....	45
5.	Análisis del peso de los caninos en la investigación.....	47
6.	Análisis de la longitud de la herida quirúrgica (cm) de los caninos.....	48
7.	Análisis del edema y eritema en heridas quirúrgicas de caninos.....	50
8.	Análisis del dolor durante la cicatrización de heridas en caninos.....	51
9.	Análisis del tiempo de cicatrización (días) de los caninos en la investigación....	53
10.	Actividad antimicrobiana de la crema de cacao con diferentes bacterias.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	DETALLE	PÁG.
1.	Porcentaje de procedimientos quirúrgico-electivos en la investigación.....	41
2.	Porcentaje del sexo de los pacientes en la investigación.....	43
3.	Raza de los caninos.....	44
4.	Edad promedio de los caninos en cada grupo experimental.....	46
5.	Peso promedio de los caninos en cada grupo experimental.....	47
6.	Promedio de la longitud de la herida quirúrgica de los caninos.....	49
7.	Promedio del edema en heridas quirúrgicas de caninos.....	50
8.	Promedio del dolor durante la cicatrización de heridas en caninos.....	52
9.	Promedio de días de cicatrización de los caninos en cada grupo experimental...53	
10.	Actividad antimicrobiana de la crema de cacao frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas.....	55

ÍDICE DE ANEXOS

N°

DETALLE

Anexo 1. Localización de los lugares de la investigación.

Anexo 2. Croquis de ensayo

Anexo 3. Base de datos pacientes.

Anexo 4. Análisis de resistencia antimicrobiana.

Anexo 5. Fichas clínicas de pacientes.

Anexo 6. Fotografías de la investigación.

Anexo 7. Glosario de términos.

RESUMEN

La esterilización animal es una estrategia fundamental para controlar la población de perros y gatos y mejorar su bienestar, especialmente en zonas donde el acceso a atención veterinaria es limitado; sin embargo, uno de los principales problemas en estas campañas es lograr una adecuada cicatrización de las heridas quirúrgicas, ya que la falta de cuidados postoperatorios puede provocar inflamación, infecciones y una recuperación más lenta. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad de una crema elaborada a base de *Theobroma cacao* como apoyo en el proceso de cicatrización en caninos esterilizados en el cantón Guaranda. Para ello, se trabajó con 20 pacientes distribuidos en dos grupos: uno tratado con una crema comercial y otro con la crema de cacao, utilizando un diseño completamente al azar y un análisis estadístico mediante ANOVA con un 5% de significancia. Durante el estudio se evaluaron variables como el tiempo de cicatrización, la presencia de inflamación, enrojecimiento, dolor y posibles reacciones adversas, además de analizar el comportamiento antimicrobiano de la crema. Los resultados mostraron que ambos tratamientos tuvieron un comportamiento similar en cuanto a inflamación y dolor; sin embargo, la crema de cacao permitió una cicatrización más rápida, con un promedio de 5,2 días frente a 7,4 días del tratamiento comercial, sin evidenciar efectos adversos.

Como conclusión la crema de cacao si presenta una via eficaz y segura para la recuperación de las heridas quirúrgicas, así contribuyendo a una alternativa más accesible y natural para el área veterinaria

Palabras clave: Cicatrización, *Theobroma cacao*, Esterilización canina.

SUMMARY

Animal sterilization is a key strategy for controlling the population of dogs and cats and improving their welfare, especially in areas with limited access to veterinary care; however, one of the main challenges in these campaigns is ensuring proper healing of surgical wounds, as inadequate postoperative care can lead to inflammation, infections, and delayed recovery. In this context, the aim of this study was to evaluate the effectiveness of a cream made from *Theobroma cacao* as an anti-inflammatory and healing adjuvant in sterilized dogs in the canton of Guaranda. A total of 20 patients were included and divided into two groups: one treated with a commercial cream and the other with the cocoa-based cream, using a completely randomized design and statistical analysis through ANOVA with a 5% significance level. Variables such as healing time, presence of inflammation, redness, pain, and possible adverse reactions were evaluated, along with the antimicrobial behavior of the cream. The results showed that both treatments had similar outcomes in terms of inflammation and pain; however, the cocoa-based cream allowed faster healing, with an average of 5.2 days compared to 7.4 days in the control group, without evidence of adverse effects. In conclusion, the cocoa cream is a safe, effective, and accessible alternative to improve the healing of surgical wounds, providing a more economical and natural option for veterinary practice.

Keywords: Wound healing, *Theobroma cacao*, Canine sterilization.

CAPÍTULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

Las jornadas de esterilización animal constituyen una medida clave para el manejo poblacional y la promoción del bienestar de los animales domésticos, especialmente en comunidades rurales y urbanas donde el acceso a atención veterinaria permanente es limitado. Este procedimiento quirúrgico, de carácter ambulatorio y bajo riesgo, puede efectuarse desde etapas tempranas de la vida, ayudando a controlar la reproducción excesiva y a reducir enfermedades como infecciones uterinas, cáncer mamario o problemas prostáticos. Así, la prevención continua se reafirma como la vía más efectiva y humanitaria para reducir el abandono y el sufrimiento animal (PAE, 2024).

En el cantón Guaranda, estas jornadas no solo han ayudado a controlar la reproducción de gatos y perros también nos demuestran una preocupación por su bienestar y por un cuidado más responsable, pero no todo termina en la cirugía tenemos que observar la recuperación en la cual se necesita más atención y cuidado para que estos sanen de una mejor manera con menos inflamación y puedan recuperarse mejor.

En este contexto, el uso de productos naturales con propiedades terapéuticas ha ido ganando importancia como una opción accesible, segura y efectiva. Entre estos el cacao (*Theobroma Cacao*), el cual es originario de las zonas tropicales de América, este no solo destaca por su valor nutricional, también por lo que aporta a la salud, ya que sus componentes ayudan a combatir la inflamación para regenerar el tejido y proteger las células además de su gran contenido en ácidos grasos los cuales la convierten en un excelente aliado para la piel, ya que la hidrata y la protege ante la resequedad

Dentro del campo cosmético, la manteca de cacao es ampliamente empleada en cremas, bálsamos y lociones por su capacidad de mejorar la elasticidad cutánea y estimular la regeneración de los tejidos. Aunque numerosos estudios confirman sus efectos positivos en medicina humana, su aplicación dentro del ámbito veterinario todavía requiere una investigación más profunda, especialmente para aprovechar su potencial

en la recuperación de tejidos, el alivio de irritaciones y la protección de la piel en animales (Chocolates artesanos, 2024).

El propósito de esta investigación nace con la intención de conocer si la crema elaborada a partir de un derivado del cacao (*Theobroma Cacao*) desarrollada dentro de la Universidad Estatal de Bolívar realmente pueda ayudar a mejorar la cicatrización y reducir con la inflamación en heridas quirúrgicas durante campañas de esterilización canina, aunque el cacao es conocido por sus múltiples propiedades, su efectividad en este tipo de aplicación nos es del todo comprobado. Por esta razón este estudio busca aportar con evidencia que permita entender su potencial terapéutico al mismo tiempo abre la posibilidad de mejorar la formulación de la crema o incluso identificar otros componentes del cacao que pueden ser más efectivos. Con esto se busca fortalecer la practica veterinaria con el aprovechamiento de recursos naturales y desarrollar alternativas postoperatorias más económicas y eficientes para mejorar la recuperación y bienestar de los animales

1.2.PROBLEMA

Las campañas de esterilización de animales domésticos constituyen una estrategia prioritaria para el control poblacional de caninos y felinos, además de contribuir a la prevención de enfermedades zoonóticas y al fomento del bienestar animal. Sin embargo, según estudios previos realizados por (Guerra & Vela, 2017), hace referencia que se estima que en el cantón Guaranda existen aproximadamente 3.503 animales de compañía de los cuales 2.940 son caninos, además que se estima que no cuentan con una tenencia responsable por parte de sus tutores.

Uno de los mayores retos después de la cirugía no sucede en el quirófano sino en casa, muchos tutores por falta de información, compromiso o tiempo no mantienen los cuidados respectivos y esto hace que la cicatrización de heridas se vuelvan un proceso más complicado. Cuando no se da un seguimiento adecuado pueden aparecer inflamación, infección o una mala cicatrización que retrasa la recuperación. En varios casos frente a estos problemas los tutores prefieren no acudir nuevamente al veterinario por costos adicionales lo que empeora el cuadro clínico y afecta el éxito de las campañas de esterilización.

Actualmente los tratamientos más utilizados para el cuidado postoperatorio incluyen medicamentos antiinflamatorios, analgésicos y cicatrizantes sintéticos, aunque pueden ser efectivos no siempre son la mejor opción en todos los casos ya sea por su costo o efectos secundario. Por esto surge la necesidad de buscar alternativas más accesibles y seguras, los productos naturales aparecen como una opción capaz de ofrecer beneficios terapéuticos similares a los comerciales, pero con un menor costo y riesgo para los animales.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la efectividad de la crema de cacao (*Theobroma cacao*) como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas en animales esterilizados durante campañas canina.

1.3.2. Objetivos específicos

- Elaborar una crema tópica a base de manteca de cacao (*Theobroma cacao*) para su aplicación en heridas quirúrgicas en caninos.
- Evaluar el proceso y tiempo de cicatrización de las heridas quirúrgicas tratadas con la crema de cacao (*Theobroma cacao*) respecto a una crema comercial utilizado como control.
- Establecer la resistencia antimicrobiana en la crema obtenida.
- Observar posibles reacciones adversas durante la cicatrización de heridas ante la aplicación de la crema.

1.4.HIPÓTESIS

H₀: La crema de cacao (*Theobroma cacao*) no tiene efecto significativo como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas en animales durante campañas de esterilización canina.

H_a: La crema de cacao (*Theobroma cacao*) tiene efecto significativo como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas en animales durante campañas de esterilización canina.

CAPÍTULO II

2.MARCO TEÓRICO

2.1. La inflamación

Según Gerardo Ramírez et. al (2021) es un proceso iniciado debido al daño de células y tejidos vascularizados por agentes bacterianos y a su vez por factores mecánicos, químicos y biológicos.

La inflamación es un mecanismo de defensa muy importante para el organismo, ya que permite que las células fagocitarias y los componentes del sistema de complemento, que normalmente circulan en la sangre, puedan desplazarse hacia los tejidos cuando ocurre una invasión microbiana o una lesión en los tejidos. Gracias a este proceso, estos sistemas de protección llegan directamente al lugar afectado, donde ayudan a identificar y eliminar a los agentes invasores y, al mismo tiempo, contribuyen a iniciar el proceso de reparación del tejido dañado (Bayas Punina & Veloz Ramos, 2025).

2.1.1. Inflamación en procedimientos quirúrgicos

En el contexto de los procedimientos quirúrgicos, la inflamación aparece como una respuesta biológica de defensa del organismo frente a una agresión localizada. Esta agresión puede tener un origen inerte, cuando una fuerza o energía supera la capacidad de resistencia del cuerpo y provoca un daño conocido como traumatismo. También puede deberse a la entrada de microorganismos al organismo, lo que da lugar a una infección, o a alteraciones en el propio sistema de defensa que terminan afectando componentes del mismo organismo. Ante cualquiera de estas situaciones, el cuerpo activa como principal mecanismo de protección una reacción o respuesta inflamatoria (Bayas Punina & Veloz Ramos, 2025).

2.1.4. Manifestaciones clínicas

Desde hace mucho tiempo, los signos de la inflamación han sido claramente reconocidos y descritos, agrupándose en la conocida “tétrada de Celso”, que incluye el enrojecimiento, el

aumento de la temperatura, la hinchazón y el dolor. El dolor se origina por el daño en los tejidos, la liberación de mediadores inflamatorios y la presión generada por la acumulación de líquidos, lo que estimula las terminaciones nerviosas; mientras que el enrojecimiento y el calor se deben principalmente al incremento del flujo sanguíneo hacia la zona afectada, acompañado también de un mayor metabolismo local. La hinchazón, por su parte, ocurre debido al aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos, lo que permite la salida de líquidos hacia los tejidos y provoca un aumento de volumen visible. Además, el dolor puede generar una contracción refleja de los músculos, limitando la función normal del área afectada, lo que se conoce como impotencia funcional y se considera un quinto signo de la inflamación; cuando este proceso es muy intenso o se extiende ampliamente, puede incluso producir alteraciones generales en el organismo (García & Herrero, 2021).

2.2. Fisiología de la cicatrización

La cicatrización de heridas es un proceso biológico complejo y dinámico que se produce en tres fases principales: inflamación, proliferación y remodelación. Durante la fase inflamatoria, que inicia inmediatamente después de la lesión, se produce vasoconstricción seguida de vasodilatación, migración de leucocitos y liberación de citoquinas. En esta etapa, los neutrófilos son los primeros en llegar al sitio de la herida, encargándose de eliminar bacterias y tejido necrótico. Posteriormente, los macrófagos asumen un rol fundamental al liberar factores de crecimiento que inician la proliferación celular.

Durante la fase inflamatoria el cuerpo pone en marcha su sistema de defensa en la primera etapa la inflamación, llegan los neutrófilos, que actúan eliminando las bacterias, luego aparecen los macrófagos que se encargan de limpiar los restos de las células dañadas y también liberan señales que impulsan la siguiente fase de reparación, el organismo empieza a reconstruir formando así tejido nuevo, conocido como tejido de granulación por los fibroblastos, que producen colágeno y otras sustancias que son necesarias para el soporte de la piel .

Por último, el cuerpo entra en una etapa más lenta pero muy importante, la remodelación, este proceso puede durar semanas incluso meses, el colágeno inicial que es más débil se reemplaza por otro más resistente, mientras que las fibras se reorganizan para adaptarse a la tensión normal del tejido, debido a esto la zona afectada va ganando firmeza y estabilidad, sin embargo, aunque la herida mejore con el tiempo el tejido no va a ser tan fuerte como el original (Schwartz, 2021).

La cicatrización no siempre ocurre de la misma manera ya que esta depende de varios factores los cuales son la edad, alimentación, la presencia de enfermedades, posibles infecciones, el tipo de sutura utilizada, la tensión de la herida, la oxigenación de los tejidos e incluso el manejo del dolor, pueden influir en el tiempo de recuperación. En medicina veterinaria no todos los animales sanan de la misma manera, por ejemplo, los perros sanan más rápido que los gatos, esto sucede en parte porque tienen una mejor irrigación sanguínea en los tejidos y una mayor actividad en las células encargadas de reparar la piel

2.3. Heridas quirúrgicas y su importancia clínica

Las heridas quirúrgicas son aquellas que se realizan de manera intencional durante un procedimiento médico siempre bajo condiciones controladas, en medicina veterinaria no todas las heridas se consideran iguales ya que se clasifican mediante el nivel de contaminación que puedan llegar a tener, pueden ser desde limpias hasta sucias, diferenciar estas es muy importante ya que influye directamente como van a ser tratadas y que tan favorable va a ser su recuperación (Alonso, Ramírez, & Gutiérrez, 2020).

La clasificación nos permite medir el grado de contaminación microbiana y decidir qué medidas aplicar, si es necesario el uso de un antibiótico preventivo y que tan alto va a ser el riesgo que aparezcan infecciones, esto cobra mayor relevancia en las campañas de esterilización, donde las condiciones no siempre son las más ideales y el seguimiento posterior puede variar para la recuperación del paciente (Fossum, 2020).

2.3.1. Heridas quirúrgicas limpias

Estas son heridas que se realizan de forma controlada y bajo condiciones muy estrictas donde está preparado para evitar la presencia de bacterias, son muy comunes en cirugías electivas, como ovariectomía o la orquiectomía en las que los animales no presentan inflamación previa ni contacto con tejidos contraminados. En este caso el riesgo de infecciones es muy bajo, y la recuperación es más rápida para este tipo de heridas se unen los bordes directamente con sutura, facilitando así un cierre limpio. Sin embargo, para que esto pueda suceder la cirugía debe mantener un ambiente estéril con un material adecuado y la manipulación delicada de los tejidos, (Slatter, 2018).

Cuando este tipo de procesos se realiza en lugares que no cumplen con medidas de bioseguridad adecuadas aumentan el riesgo de complicaciones debido a la limitación de recursos, la falta de seguimiento prolongado, y la posible exposición a ambientes poco higiénicos. Estas condiciones exigen el uso de tratamientos que sean accesibles, eficaces, fáciles de aplicar y que no generen resistencia microbiana. La elección de un producto tópico adecuado puede marcar la diferencia en el éxito de la recuperación del paciente (Alonso, Ramírez, & Gutiérrez, 2018).

2.3.2. Heridas limpias contaminadas

Las heridas limpias-contaminadas se originan cuando, a pesar de mantenerse un control aséptico adecuado, se realiza una incisión en cavidades que contienen flora bacteriana normal, como el tracto gastrointestinal, respiratorio o urogenital. También se consideran en esta categoría aquellas heridas quirúrgicas donde ha existido una mínima ruptura de la técnica estéril sin exposición significativa a agentes patógenos. En medicina veterinaria, este tipo de heridas se observa, por ejemplo, en cirugías de cistotomía o enterotomía, donde es inevitable el contacto con contenido orgánico, pero el procedimiento se ejecuta con medidas preventivas como el aislamiento de la zona y el uso de irrigación con soluciones antisépticas (Otero, 2019). Aunque el riesgo de infección es moderado, se recomienda la aplicación de antibioterapia profiláctica de corta duración y un seguimiento postoperatorio más riguroso.

2.3.3. Heridas contaminadas

las heridas contaminadas son aquellas que han estado en contacto con material séptico o en las que ha ocurrido una ruptura significativa de la técnica aséptica. En este grupo se incluyen las heridas traumáticas recientes (menores de 4 a 6 horas) y las cirugías donde se ha producido una contaminación accidental por contenido intestinal o purulento. Estas heridas presentan una alta carga bacteriana inicial, por lo que la limpieza, el desbridamiento quirúrgico y la instauración de antibióticos sistémicos resultan indispensables. En el ámbito clínico, este tipo de heridas requiere especial atención, ya que una intervención tardía puede derivar en infección franca o abscesos subcutáneos, retrasando la cicatrización (Radostits et al., 2021).

2.3.4. Heridas infectadas o sucias

Estas heridas son aquellas donde el problema es evidente, se reconocen por señales claras como la presencia de pus, mal olor, tejido dañado o cambios de color y textura en la piel. A parte de estas también entran en esta categoría las heridas que no fueron tratadas a tiempo especialmente después de varias horas o aquellas que ya estaban contaminadas desde un inicio. En este tipo de casos el manejo no es tan sencillo ya que requiere más dedicación es necesario limpiar la herida varias veces y retirar el tejido muerto, se necesita el uso de antisépticos y en varias ocasiones administrar antibióticos específicos, en algunos casos es necesario dejar el tejido abierto para permitir que así se drene y controlar de una mejor manera la infección. En medicina veterinarias esto representa un desafío en campañas de esterilización rural ya que no siempre se cuenta con las mejores condiciones de higiene o un seguimiento constante (Delgado & Vargas, 2022).

2.4. Complicaciones más frecuentes en heridas postquirúrgicas

Las heridas quirúrgicas, aunque se realicen en condiciones asépticas y con técnicas adecuadas, no están exentas de complicaciones durante el periodo postoperatorio. Estas complicaciones pueden retrasar el proceso de cicatrización, comprometer la salud del paciente y afectar la eficacia del tratamiento quirúrgico. Su incidencia se ve influida por múltiples factores como la especie animal, el estado inmunológico, la nutrición, el

manejo del dolor, el entorno postoperatorio y la adherencia a las recomendaciones de cuidado por parte del tutor del animal (Tizard, 2021; Alonso, 2020).

2.4.1. Infecciones de la herida

La infección postoperatoria es una de las complicaciones más frecuentes y delicadas tras una cirugía. Ocurre cuando los microorganismos logran instalarse en la herida, superan las defensas del organismo y desencadenan una respuesta inflamatoria que puede volverse intensa. Esto suele manifestarse con señales claras como enrojecimiento, aumento de temperatura en la zona, secreción de pus, mal olor, dolor e incluso fiebre. Entre las bacterias que con mayor frecuencia están involucradas se encuentran *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. (Tizard, 2021).

Los factores de riesgo que favorecen este tipo de infecciones suelen estar relacionados con el entorno y el manejo de la herida. Entre ellos se incluyen la presencia de contaminación en la lesión, un cuidado inadecuado del sitio quirúrgico, suturas demasiado tensas, el uso de materiales no estériles o el contacto con superficies sucias. Cuando la infección ya se ha establecido, el tratamiento requiere una intervención más cuidadosa, que generalmente incluye la limpieza profunda de la zona, el uso de antibióticos tanto sistémicos como tópicos y, en algunos casos, la retirada parcial o total de las suturas para facilitar la recuperación. (Tizard, 2021).

2.4.2. Dehiscencia de la herida

La dehiscencia es la apertura parcial o total de una herida que ya había sido suturada, como si los bordes que debían mantenerse unidos cedieran antes de tiempo. Puede presentarse por distintos motivos, entre ellos una técnica quirúrgica inadecuada, demasiada tensión en la piel, la presencia de infección, o incluso por el propio comportamiento del animal, como el lamido o rascado constante. También influyen factores del estado general del paciente, como la desnutrición, la falta de proteínas o enfermedades crónicas que dificultan la cicatrización. Dependiendo de su gravedad,

puede ser superficial, afectando solo la piel, o profunda, comprometiendo tejidos más internos como el subcutáneo o el músculo. En los casos más severos, esta complicación puede avanzar hacia situaciones más delicadas como la eventración o evisceración, por lo que requiere atención inmediata.

El manejo implica actuar con rapidez y cuidado: limpiar la herida, retirar el tejido dañado, volver a suturar si las condiciones lo permiten, y acompañar con tratamiento antibiótico. Además, se suelen emplear vendajes y el uso de collar isabelino para evitar que el animal interfiera con la herida. Sin embargo, como en muchos casos clínicos, la mejor herramienta es la prevención. (Alonso et al., 2018).

2.4.3. Necrosis tisular

La necrosis se refiere a la muerte del tejido en la zona de la herida, generalmente cuando no llega suficiente sangre o cuando el área ha sido sometida a presión excesiva, traumatismos o infecciones. Suele reconocerse por la presencia de zonas oscuras, entre negras y violáceas, que pueden verse secas o húmedas, con pérdida de sensibilidad y sin sangrado al realizar un corte. Cuando esto ocurre, la cicatrización se ve seriamente afectada, ya que ese tejido ya no puede regenerarse y, además, puede convertirse en un foco para infecciones más profundas o incluso en la formación de abscesos.

El manejo de la necrosis requiere una intervención cuidadosa. Es necesario retirar el tejido muerto mediante desbridamiento, ya sea quirúrgico o con métodos enzimáticos, favorecer una mejor circulación en la zona afectada, controlar el dolor y apoyar la recuperación con productos que estimulen la regeneración, como cremas cicatrizantes, apósitos especializados o alternativas de origen natural. Sin embargo, la clave está en prevenir su aparición, evitando la presión prolongada sobre los tejidos, realizando incisiones en áreas bien irrigadas y asegurando un buen cuidado postoperatorio del animal, donde cada detalle puede marcar la diferencia en su recuperación (González et al., 2020).

2.4.4. Formación de tejido de granulación excesivo (carne orgullosa)

El tejido de granulación cumple un papel fundamental en la reparación de las heridas, ya que actúa como la base sobre la cual se reconstruye el tejido. Sin embargo, cuando se forma en exceso, puede sobresalir por encima del nivel de la piel e impedir que la herida cierre correctamente. A esta condición se la conoce como “carne orgullosa”. Aunque es más común en equinos, también puede presentarse en caninos, especialmente en heridas abiertas que cicatrizan por segunda intención.

Este problema suele estar relacionado con situaciones como inflamación prolongada, infecciones que no se resuelven, traumatismos repetidos o una irritación constante en la zona. Para su manejo, se pueden emplear diferentes estrategias, como la cauterización química, el uso de vendajes compresivos o la eliminación quirúrgica del tejido sobrante. Además, algunos productos naturales, como el aloe vera o extractos de caléndula, pueden ayudar a regular la formación de este tejido y favorecer una epitelización más adecuada, contribuyendo a una mejor recuperación (Martín, 2021).

2.4.5. Retrasos en la cicatrización

El retraso en el proceso de cicatrización puede tener múltiples causas, desde deficiencias nutricionales, inmunosupresión, presencia de cuerpos extraños, hasta enfermedades sistémicas como diabetes mellitus o insuficiencia hepática. En animales geriátricos o con enfermedades de base, la fase inflamatoria puede prolongarse, y la fase proliferativa verse comprometida por una baja producción de colágeno o una angiogénesis deficiente.

El manejo de estos casos requiere una visión completa del paciente, no solo centrada en la herida. Es importante tratar la causa que originó el problema, mejorar el estado nutricional del animal, controlar adecuadamente el dolor y apoyar el proceso con productos cicatrizantes que actúen en varios frentes al mismo tiempo. Además, resulta fundamental llevar un seguimiento cercano y adaptado a cada caso, observando cómo evoluciona la herida y ajustando el tratamiento cuando sea necesario (Sanchez, 2019).

2.4.6. Reacciones adversas a productos tópicos

Algunos animales pueden desarrollar reacciones alérgicas o de hipersensibilidad frente a ciertos productos tópicos utilizados en la curación de heridas. Estas respuestas suelen manifestarse con enrojecimiento, picazón, inflamación, aparición de pequeñas vesículas o dermatitis por contacto. En situaciones más severas, la piel puede lesionarse aún más, llegando incluso a formarse una dermatitis ulcerativa que complica la recuperación en lugar de ayudarla.

Para prevenir este tipo de reacciones, es importante tomar precauciones, especialmente en animales con antecedentes alérgicos. Realizar pruebas de sensibilidad, optar por productos hipoalergénicos y observar de cerca cualquier cambio en la herida tras aplicar un tratamiento nuevo puede marcar la diferencia. Si aparece alguna reacción adversa, lo más recomendable es suspender de inmediato el producto y reemplazarlo por una alternativa más adecuada, priorizando siempre la seguridad y el bienestar del animal (Tizard, 2021).

2.4.7. Consideraciones clínicas y preventivas

La prevención y manejo de las complicaciones postquirúrgicas debe contemplar un enfoque multifactorial que incluya una técnica quirúrgica adecuada, cuidados postoperatorios personalizados, seguimiento clínico regular y educación al tutor del animal. Es fundamental la comunicación clara sobre la importancia del reposo, el uso del collar isabelino, la higiene del área quirúrgica y el cumplimiento del tratamiento médico prescrito.

Además, el uso de productos tópicos de buena calidad, ya sean sintéticos o de origen natural, cumple un papel fundamental en la prevención de complicaciones. No se trata solo de aplicar sobre la herida, sino de elegir cuidadosamente la formulación más adecuada, teniendo en cuenta la especie del animal, la ubicación de la lesión, el tipo de tejido comprometido y cómo va evolucionando la cicatrización. Cada herida tiene su

propio ritmo y sus propias necesidades, y acertar en esta elección puede marcar una gran diferencia en la recuperación (Delgado & Vargas, 2017).

2.5. Tratamientos convencionales y sus limitaciones

En medicina veterinaria, el manejo de las heridas quirúrgicas se ha basado tradicionalmente en el uso de productos convencionales, tanto tópicos como sistémicos. Estos tratamientos están orientados a prevenir infecciones, disminuir la inflamación, controlar el dolor y favorecer la regeneración de los tejidos, y en la mayoría de los casos han demostrado ser efectivos, sin embargo, no están exentos de limitaciones, especialmente cuando se aplican en contextos rurales, en condiciones de recursos limitados o en campañas masivas como las de esterilización, donde el acceso, el costo y la continuidad del tratamiento pueden convertirse en factores determinantes para la recuperación de los animales.

2.5.1. Principales tratamientos farmacológicos

Entre los productos más utilizados se encuentran:

- Antibióticos sistémicos (como amoxicilina, enrofloxacin, cefalexina) para el control de infecciones postoperatorias.
- Antibióticos tópicos (gentamicina, bacitracina, neomicina): se aplican directamente sobre la herida con el objetivo de disminuir la carga microbiana y prevenir infecciones en la zona afectada.
- Antisépticos tópicos (povidona yodada, clorhexidina, agua oxigenada): utilizados principalmente en la limpieza y desinfección inicial de la herida, ayudando a reducir la presencia de microorganismos desde las primeras etapas del manejo.
- Corticoides (prednisolona, dexametasona): empleados por su potente efecto antiinflamatorio, aunque su uso debe ser controlado, ya que en tratamientos prolongados pueden interferir con el proceso normal de cicatrización

- Cicatrizantes sintéticos: formulaciones que incluyen compuestos como colagenasa, dexpanthenol o sulfadiazina de plata, orientadas a favorecer la regeneración del tejido y mejorar la evolución de la herida.

2.5.2. Limitaciones clínicas y terapéuticas

Según (González, 2020) menciona que, a pesar de su eficacia, los tratamientos convencionales pueden presentar diversas limitaciones que es importante considerar en la práctica clínica. Entre las más relevantes se encuentran:

- **Resistencia antimicrobiana:** el uso excesivo o inadecuado de antibióticos ha favorecido la aparición de cepas resistentes, lo que complica el tratamiento de infecciones más severas o persistentes.
- **Reacciones adversas:** algunos productos, en especial antibióticos tópicos y corticoides, pueden generar efectos secundarios como hipersensibilidad, dermatitis, inmunosupresión o incluso toxicidad sistémica en determinados casos.
- **Retraso en la cicatrización:** fármacos como los corticoides, aunque útiles para controlar la inflamación, pueden interferir con la síntesis de colágeno y enlentecer el proceso de reparación tisular si no se utilizan de forma adecuada.
- **Costo elevado:** varios medicamentos comerciales tienen precios altos, lo que puede limitar su acceso en campañas rurales o en poblaciones con recursos económicos reducidos.
- **Dificultades en el almacenamiento y conservación:** algunos productos requieren condiciones específicas, como refrigeración o protección frente a la luz, lo cual no siempre es posible en zonas rurales o en campo abierto.

2.5.3. Implicaciones en contextos rurales o comunitarios

En las campañas de esterilización realizadas en zonas rurales o comunidades de bajos recursos, las limitaciones antes mencionadas se agravan. La falta de infraestructura adecuada, escasa disponibilidad de productos, transporte limitado y dificultad para

garantizar un seguimiento postoperatorio, generan un entorno en el que el uso de tratamientos convencionales debe adaptarse o complementarse con alternativas accesibles (Delgado & Vargas, 2017).

Por este motivo, se ha impulsado la búsqueda de tratamientos coadyuvantes o alternativas de origen natural, como la fitoterapia, que puedan aportar beneficios terapéuticos sin generar los mismos efectos adversos asociados a algunos fármacos sintéticos. Este enfoque abre la posibilidad de atender de manera más accesible a una mayor población animal, manteniendo la eficacia del tratamiento, reduciendo riesgos y contribuyendo también a disminuir los costos en su aplicación. (Delgado & Vargas, 2017).

2.6. Fitoterapia y medicina veterinaria

La fitoterapia es una disciplina que se centra en el uso de extractos de plantas con fines terapéuticos. En medicina veterinaria, su aplicación ha ido tomando mayor importancia en los últimos años, como una respuesta a la búsqueda de alternativas naturales, seguras y más accesibles frente a algunos medicamentos sintéticos. Esta práctica no solo rescata el conocimiento tradicional sobre las propiedades medicinales de las plantas, sino que también se adapta a las necesidades de comunidades rurales donde el acceso a fármacos convencionales puede ser limitado, ofreciendo opciones complementarias para el cuidado de la salud animal (Dhama, 2015).

2.6.1. Principales plantas medicinales utilizadas en veterinaria

(Martín, 2021) menciona que diversas especies vegetales han demostrado efectos positivos en el tratamiento de heridas, afecciones dérmicas y procesos inflamatorios en animales. Algunas de las más empleadas incluyen:

- **Aloe vera:** rica en polisacáridos, enzimas y vitaminas. Estimula la regeneración celular, mejora la hidratación y tiene efecto antibacteriano y antiinflamatorio.

- **Caléndula (*Caléndula officinalis*):** rica en flavonoides y triterpenoides, lo que le confiere propiedades que favorecen la cicatrización, reducen la inflamación y ayudan a prevenir infecciones en los tejidos.
- **Manzanilla (*Matricaria chamomilla*):** gracias a compuestos como la apigenina y el bisabolol, aporta efectos calmantes, disminuye la irritación y contribuye a un entorno antimicrobiano más estable en la zona afectada.
- **Neem (*Azadirachta indica*):** contiene limonoides con acción antiparasitaria, antifúngica, antiviral y también favorece la regeneración de los tejidos, siendo una planta ampliamente utilizada en el manejo de heridas.
- **Miel de abejas:** es un producto natural con alta capacidad higroscópica y propiedades antibacterianas y antioxidantes. Además, estimula la formación de nuevos vasos sanguíneos y ayuda a la regeneración del tejido, al mismo tiempo que reduce el riesgo de infección.
- **Cacao (*Theobroma cacao*):** destaca por su contenido en polifenoles, teobromina y ácidos grasos, los cuales le otorgan propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antibacterianas. También contribuye a la síntesis de colágeno y favorece la regeneración tisular, apoyando el proceso de cicatrización.

2.6.2. Ventajas del uso de la fitoterapia

Según (Delgado & Vargas, 2020) dice que el uso de plantas medicinales ofrece múltiples beneficios frente a los tratamientos sintéticos. Entre ellos se destacan:

- **Baja toxicidad:** los productos fitoterapéuticos bien formulados presentan menor riesgo de efectos adversos.
- **Accesibilidad y bajo costo:** muchas plantas medicinales pueden cultivarse en la misma localidad o adquirirse a precios bajos, lo que facilita su uso, especialmente en campañas rurales o en contextos donde los recursos son limitados.
- **Multifuncionalidad:** varias especies vegetales concentran más de un efecto terapéutico en una sola fuente, como acciones antiinflamatorias, cicatrizantes y antimicrobianas, lo que permite reducir la necesidad de utilizar múltiples productos y simplificar el manejo del tratamiento.
- **Compatibilidad con otros tratamientos:** pueden ser usadas como coadyuvantes en combinación con fármacos convencionales.

- **Respeto al medio ambiente:** su producción genera menos residuos tóxicos y promueve prácticas agrícolas sostenibles.

2.6.3. Limitaciones y desafíos de la fitoterapia

A pesar de sus múltiples ventajas, la fitoterapia también presenta algunas limitaciones que deben considerarse. Una de las principales es la variabilidad en la concentración de los principios activos, la cual puede cambiar según el origen de la planta, la época del año en que se recolecta y el método de extracción utilizado. Esto puede influir directamente en la eficacia del tratamiento, generando resultados poco uniformes.

A esto se suma la falta de estandarización y regulación en muchos países, lo que dificulta asegurar la calidad, seguridad y consistencia de algunos productos disponibles en el mercado. Otro aspecto importante es la limitada evidencia científica en medicina veterinaria, ya que aún existen pocos estudios clínicos controlados en animales que respalden de forma sólida el uso de determinadas plantas. Aunque hay abundante conocimiento empírico y resultados prometedores en estudios *in vitro*, todavía se requiere mayor investigación para validar su aplicación de manera más sistemática y confiable en la práctica veterinaria (Dhama, 2015).

2.7. Aplicaciones específicas en campañas de esterilización

En el contexto de las campañas de esterilización, la fitoterapia se presenta como una alternativa útil para el manejo postquirúrgico, especialmente en zonas de difícil acceso o con recursos limitados. En estos escenarios, el uso de productos de origen vegetal o natural puede convertirse en un apoyo importante para el cuidado de las heridas.

Además, su fácil aplicación, estabilidad a temperatura ambiente y bajo riesgo de efectos secundarios los convierten en una herramienta útil para personal veterinario y para profesionales que trabajan en campañas masivas. Estos productos también facilitan la participación comunitaria y la educación sanitaria sobre el cuidado de los animales intervenidos (Martín, 2021).

El cacao, en particular, representa un recurso de gran valor en países como Ecuador, donde su disponibilidad es amplia y forma parte de la producción local. Su incorporación en formulaciones en crema permite una aplicación directa sobre las heridas quirúrgicas, aprovechando la acción conjunta de sus compuestos antioxidantes, lípidos con efecto protector y alcaloides con actividad biológica.

Además, su fácil aplicación, estabilidad a temperatura ambiente y bajo riesgo de efectos secundarios los convierten en una herramienta útil para personal veterinario y para profesional que trabaja en campañas masivas. Estos productos también facilitan la participación comunitaria y la educación sanitaria sobre el cuidado de los animales intervenidos (Martín, 2021).

2.7.1. Perspectiva futura y marco de investigación

El futuro de la fitoterapia en medicina veterinaria se orienta hacia una integración progresiva con la medicina convencional, basada en la validación científica de los extractos vegetales y el desarrollo de productos estandarizados, seguros y debidamente registrados.

Al mismo tiempo, el creciente interés por una medicina veterinaria más sostenible, ética y adaptada a las realidades culturales de las comunidades impulsa la expansión de estas alternativas terapéuticas, los productos como el cacao, por su disponibilidad y sus múltiples efectos biológicos, se perfilan como opciones prometedoras para el manejo de heridas quirúrgicas, especialmente en campañas de atención gratuita o con recursos limitados.

Bajo esta perspectiva, resulta fundamental fortalecer la investigación local, promover la formación académica en medicina integrativa y fomentar el desarrollo de políticas públicas que regulen y apoyen el uso responsable de la fitoterapia en el ámbito veterinario. (Katz et al., 2011).

2.8. Theobroma cacao: composición y propiedades terapéuticas

2.8.1. Composición química del cacao

El *Theobroma cacao*, originario de las regiones tropicales de América y ampliamente cultivado en países como Ecuador, Colombia, Brasil y México, presenta una composición química compleja y rica en compuestos bioactivos con potencial terapéutico. Sus semillas contienen aproximadamente un 50 % de grasas, entre 12 y 15 % de proteínas y entre 30 y 35 % de carbohidratos, además de minerales importantes como magnesio, hierro, zinc y potasio. Dentro de sus componentes más relevantes desde el punto de vista farmacológico se encuentran los polifenoles, flavonoides, alcaloides como la teobromina y la cafeína, fitoesteroles y diversos ácidos grasos, los cuales en conjunto explican gran parte de su actividad biológica.

Desde una perspectiva bioquímica, las semillas de cacao destacan por su alto contenido en compuestos fenólicos, especialmente catequinas, epicatequinas y procianidinas, responsables tanto de su sabor característico como de su marcada actividad antioxidante. En el plano lipídico, sobresale la presencia de triglicéridos derivados principalmente de los ácidos oleico, esteárico y linoleico, que constituyen la base de la manteca de cacao. Esta grasa vegetal posee propiedades particulares que le permiten mantenerse estable a temperatura corporal y facilitar su absorción a nivel dérmico, lo que la convierte en un vehículo adecuado para formulaciones tópicas con fines terapéuticos. (Katz et al., 2011).

2.8.2. Polifenoles

Los polifenoles del cacao representan entre el 10 y el 18 % del peso seco de la semilla no fermentada, aunque estos valores pueden disminuir durante los procesos de fermentación y tostado. Entre ellos, destacan las catequinas, epicatequinas y las procianidinas oligoméricas, las cuales tienen una capacidad antioxidante superior incluso a la del té verde o el vino tinto. Estos compuestos son capaces de neutralizar

radicales libres, inhibir la peroxidación lipídica y proteger las membranas celulares del daño oxidativo, lo que es esencial durante las primeras fases de la cicatrización.

Además de su actividad antioxidante, los polifenoles poseen propiedades antiinflamatorias mediante la inhibición de enzimas proinflamatorias como la ciclooxigenasa-2 (COX-2) y el inducible óxido nítrico sintasa (iNOS). También se ha descrito su capacidad para modular vías de señalización celular como NF- κ B, reduciendo la expresión de citocinas como TNF- α , IL-1 β e IL-6, factores clave en la inflamación crónica que puede obstaculizar el cierre de heridas. La epicatequina, en particular, ha demostrado estimular la migración de fibroblastos y la formación de vasos sanguíneos, lo cual acelera la regeneración del tejido dañado (Katz et al., 2011).

2.8.3. Flavonoides

Los flavonoides presentes en el cacao, especialmente la epicatequina, la catequina y las proantocianidinas, tienen un efecto importante sobre la piel gracias a su elevada capacidad antioxidante. Estos compuestos ayudan a neutralizar los radicales libres que se generan por la radiación UV y la contaminación ambiental, protegiendo así estructuras esenciales como los lípidos, las proteínas y el colágeno de su degradación. Gracias a ello disminuyen la foto envejecimiento, favorecen la elasticidad cutánea y reducen el daño celular que puede entorpecer la regeneración tisular. Estudios recientes han demostrado que los polifenoles del cacao aumentan la actividad de enzimas antioxidantes endógenas, reforzando así los mecanismos naturales de defensa de la piel (Martínez-López et al., 2020; Ali et al., 2021).

Además de su acción antioxidante, los flavonoides del cacao también ejercen un efecto antiinflamatorio relevante en el proceso de cicatrización. Estos compuestos contribuyen a disminuir la actividad de mediadores inflamatorios como NF- κ B, IL-6 y COX-2, lo que ayuda a evitar una inflamación prolongada que podría retrasar la reparación del tejido.

De forma complementaria, favorecen la producción de óxido nítrico, lo que mejora la microcirculación en la zona de la herida y permite un mayor aporte de oxígeno y nutrientes. Esta mejor irrigación, junto con la reducción del proceso inflamatorio, crea condiciones más favorables para la migración de queratinocitos y fibroblastos, facilitando una formación de colágeno más ordenada y, en consecuencia, cicatrices de mejor calidad. (Sarkar & Bhadra, 2021; Ling et al., 2022).

Los flavonoides del cacao, especialmente la epicatequina, catequina y las proantocianidinas, ejercen un impacto significativo en la piel debido a su alta capacidad antioxidante. Estos compuestos neutralizan radicales libres generados por radiación UV y contaminación, protegiendo lípidos, proteínas y colágeno de la degradación.

Los flavonoides presentes en el cacao, especialmente la epicatequina, la catequina y las proantocianidinas, tienen un efecto importante sobre la piel gracias a su elevada capacidad antioxidante. Estos compuestos ayudan a neutralizar los radicales libres que se generan por la radiación UV y la contaminación ambiental, protegiendo así estructuras esenciales como los lípidos, las proteínas y el colágeno de su degradación. En conjunto, esta acción contribuye a mantener la integridad de los tejidos y a favorecer un entorno más estable para los procesos de reparación cutánea.

Además, los flavonoides del cacao poseen efectos antiinflamatorios que favorecen directamente el proceso de cicatrización. Reducen la expresión de mediadores inflamatorios como NF- κ B, IL-6 y COX-2, evitando una inflamación prolongada que puede retrasar la reparación del tejido. De manera complementaria, estimulan la producción de óxido nítrico, mejorando la microcirculación cutánea y garantizando un mayor aporte de oxígeno y nutrientes a la herida. Esta combinación de menor inflamación y mejor irrigación sanguínea acelera la migración de queratinocitos y fibroblastos, promoviendo una formación de colágeno más organizada y cicatrices de mejor calidad

Además de su acción antioxidante, los flavonoides del cacao también ejercen un efecto antiinflamatorio relevante en el proceso de cicatrización. Estos compuestos

contribuyen a disminuir la actividad de mediadores inflamatorios como NF- κ B, IL-6 y COX-2, lo que ayuda a evitar una inflamación prolongada que podría retrasar la reparación del tejido.

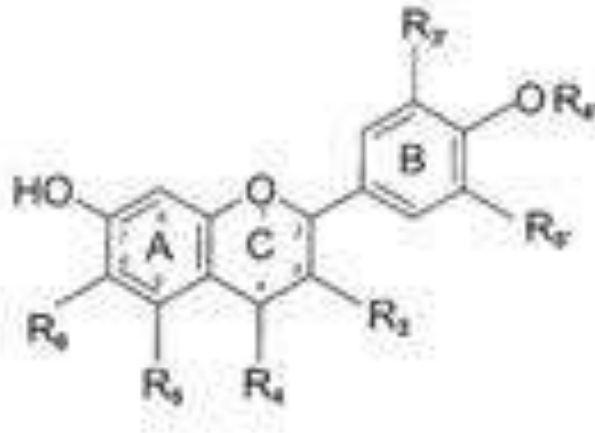
De forma complementaria, favorecen la producción de óxido nítrico, lo que mejora la microcirculación en la zona de la herida y permite un mayor aporte de oxígeno y nutrientes. Esta mejor irrigación, junto con la reducción del proceso inflamatorio, crea condiciones más favorables para la migración de queratinocitos y fibroblastos, facilitando una formación de colágeno más ordenada y, en consecuencia, cicatrices de mejor calidad.

Finalmente, investigaciones recientes destacan que los extractos ricos en flavonoides del cacao también mejoran la hidratación, refuerzan la barrera cutánea y actúan como fotoprotectores naturales, reduciendo el estrés oxidativo inducido por radiación UV. Estos efectos contribuyen a crear un ambiente fisiológico más favorable para la regeneración tisular, especialmente en pieles dañadas o sensibles. Gracias a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, vasodilatadoras e hidratantes, los flavonoides del cacao se han consolidado como ingredientes de interés en dermatología y cosmética orientada a la reparación y protección de la piel

Finalmente, investigaciones recientes señalan que los extractos del cacao ricos en flavonoides también contribuyen a mejorar la hidratación de la piel, fortalecer su barrera protectora y actuar como fotoprotectores naturales, ayudando a disminuir el estrés oxidativo provocado por la radiación UV, estos efectos favorecen un entorno más estable para la regeneración de los tejidos, especialmente en pieles dañadas o sensibles, donde la recuperación suele ser más exigente. (Díaz-Flores et al., 2020; Zhou et al., 2023).

Figura 1

Formula química de los polifenoles y flavonoides



Nota. Adaptado por Mónica González, 2019, Wixsite.

2.8.4. Alcaloides: teobromina y cafeína

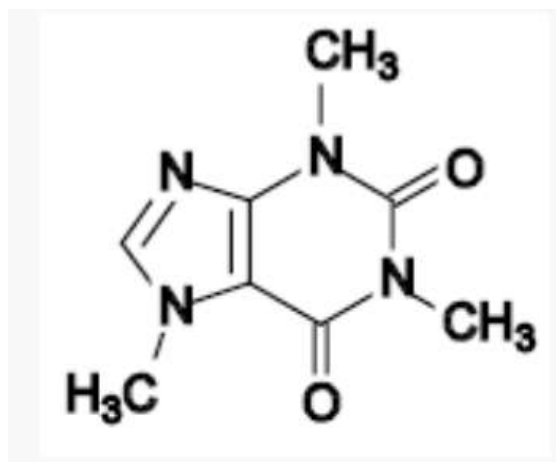
Los alcaloides metilxantínicos presentes en el cacao, especialmente la teobromina, representan aproximadamente entre el 1 y el 2 % del peso seco de sus semillas. Aunque comparte una estructura similar con la cafeína, la teobromina actúa de manera más suave sobre el sistema nervioso, sin generar efectos tan intensos como los estimulantes comunes, más allá de esto, su importancia radica en su efecto sobre la circulación. La teobromina ayuda a dilatar los vasos sanguíneos, lo que mejora el flujo de sangre en la zona donde actúa, gracias a esto, los tejidos en reparación reciben mejor oxígeno y nutrientes, algo esencial para una buena cicatrización. Este efecto cobra especial importancia en heridas donde la falta de oxígeno puede hacer que la recuperación sea más lenta o complicada, por lo que su acción contribuye a crear un ambiente más favorable para la regeneración.

Además, se ha descrito que la teobromina inhibe la fosfodiesterasa y modula la producción de óxido nítrico (NO), facilitando la relajación del músculo liso y

mejorando la perfusión tisular. También posee actividad antimicrobiana leve frente a cepas como *Staphylococcus aureus*, lo cual es relevante para la prevención de infecciones cutáneas. La cafeína, aunque presente en menor cantidad, complementa estas acciones al inducir la lipólisis local y la estimulación nerviosa, contribuyendo a una respuesta tisular más activa (Sitarek et al., 2024).

Figura 2

Formula química de los alcaloides



Nota. Adaptado por Herrera , Huarachi , Mamani , Montalvo, & Vega , 2022, Instituto Boliviano Canadiense “El Paso”.

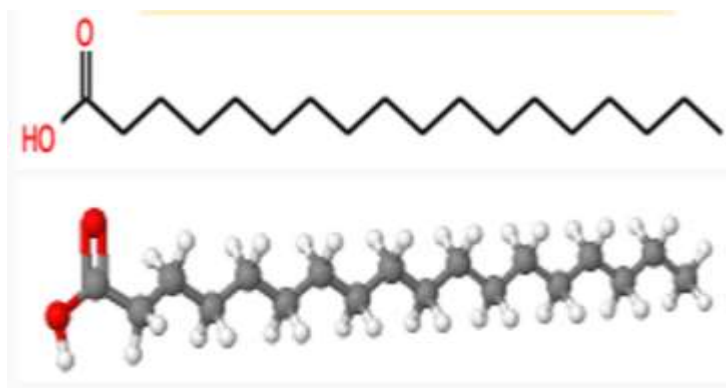
2.8.5. Ácidos grasos y manteca de cacao

La manteca de cacao es el principal componente lipídico de la semilla y está constituida en un 95-98 % por triglicéridos formados por ácidos grasos como el ácido esteárico (24-37 %), oleico (33-38 %), y linoleico (2-4 %). Esta mezcla le confiere una consistencia sólida a temperatura ambiente, pero con un punto de fusión cercano a la temperatura corporal, lo que permite una buena extensibilidad y absorción dérmica. En el contexto de formulaciones tópicas, la manteca de cacao actúa como emoliente, oclusivo e hidratante, protegiendo la piel de la pérdida transepidérmica de agua y favoreciendo un entorno húmedo ideal para la cicatrización. (Vera & Chacón, 2020)

Además, los lípidos de cacao tienen propiedades antiinflamatorias mediante la modulación de eicosanoides derivados del ácido araquidónico y participan en la regulación de citoquinas locales. También ejercen un efecto barrero frente a agentes externos, reduciendo el riesgo de infección. Su textura suave y biocompatibilidad la hacen especialmente útil en heridas quirúrgicas, quemaduras leves y úlceras dérmicas, tanto en medicina humana como veterinaria (Martín, 2021).

Figura 3

Formula química de los ácidos grasos



Nota. Adaptado por Sandra Guzmán, 2024, Apoyo B@UNAM, CCH & ENP.

2.8.6. Evidencia científica de su uso terapéutico

La investigación sobre los efectos del cacao en la cicatrización ha crecido de manera significativa en las últimas dos décadas, impulsada por su potencial terapéutico en distintos campos. Un estudio publicado en el Journal of Ethnopharmacology (2020) encontró que una formulación tópica a base de extracto de cacao, aplicada en modelos animales de ratas, favoreció una cicatrización más rápida, con un mayor depósito de colágeno y una menor presencia de células inflamatorias en comparación con el grupo control de forma complementaria, otros trabajos en el área de la medicina estética han señalado que el uso de cremas con manteca de cacao puede mejorar la elasticidad y la textura de la piel, además de reducir la aparición de cicatrices estos hallazgos refuerzan el interés creciente por el cacao como un recurso natural con potencial en la reparación y el cuidado de los tejidos. (Gómez-Pérez, 2021).

En el ámbito veterinario, aunque la literatura es aún limitada, los resultados preliminares indican que el uso de formulaciones tópicas con cacao no genera reacciones adversas en la piel de caninos y felinos, y podría complementar el tratamiento de heridas quirúrgicas menores. La combinación de antioxidantes, lípidos bioactivos y agentes antiinflamatorios en una misma formulación representa una ventaja frente a los productos sintéticos tradicionales (Katz et al., 2011).

2.8.7. Aplicabilidad en medicina veterinaria

En medicina veterinaria, el *Theobroma cacao* se perfila como una alternativa interesante y de enfoque natural para el manejo de heridas, especialmente en contextos rurales donde el acceso a tratamientos convencionales no siempre es fácil. Su presencia abundante en países como Ecuador permite aprovecharlo dentro de iniciativas de salud comunitaria, como las campañas de esterilización, donde la accesibilidad y la practicidad son factores clave.

En este sentido, las cremas o ungüentos elaborados a base de cacao pueden prepararse de forma artesanal o semiindustrial, siempre bajo condiciones adecuadas de higiene, lo que les permite mantener una calidad aceptable para su aplicación.

Además, su facilidad de aplicación, la buena tolerancia que suele presentar en la piel, el bajo riesgo de efectos adversos y la posibilidad de trabajar en sinergia con otros agentes fitoterapéuticos convierten al cacao en una alternativa prometedora para el desarrollo de nuevos productos en medicina veterinaria la validación de su uso a través de estudios clínicos más amplios será fundamental para que pueda integrarse de manera formal en guías terapéuticas y protocolos de manejo postoperatorio (Martín, 2021).

2.9. Aplicación del cacao en campañas de esterilización

En el contexto de campañas de esterilización, el uso de productos como el cacao puede representar una alternativa práctica, natural y de bajo costo. Su aplicación tópica permite aprovechar de manera conjunta sus propiedades antioxidantes,

antimicrobianas, emolientes y cicatrizantes, favoreciendo el proceso de recuperación de las heridas.

Además, el cacao es un recurso ampliamente disponible en Ecuador, lo que garantiza su acceso constante y ayuda a reducir los costos asociados a la importación o adquisición de productos farmacéuticos convencionales. Su aprovechamiento también abre la posibilidad de impulsar bioemprendimientos locales, agregando valor a la producción cacaofera y promoviendo una economía más sostenible y circular en las zonas rurales (Delgado & Vargas, 2023).

2.10. Consideraciones bioéticas y legales

Desde una perspectiva bioética, el uso de productos naturales en animales debe regirse por los principios de beneficencia, no maleficencia, justicia y respeto por la autonomía del propietario. Esto implica asegurar que cualquier intervención tenga un beneficio real para el paciente, no genere daño y se aplique de manera equitativa. En este sentido, aunque en campañas rurales no siempre se formaliza un documento de consentimiento informado, es fundamental promover una comunicación clara y comprensible con los tutores, explicando el procedimiento, sus objetivos y los posibles efectos del tratamiento.

En el ámbito legal, el uso de productos no farmacéuticos con fines terapéuticos debe estar sustentado en evidencia científica, contar con protocolos bien definidos y realizarse bajo la supervisión de un profesional veterinario. En Ecuador, la normativa vigente sobre productos veterinarios establece que toda aplicación terapéutica debe tener respaldo técnico y ético. Asimismo, en el caso de investigaciones experimentales, es obligatoria la aprobación por un comité de ética, así como el registro completo y transparente de todos los datos clínicos obtenidos durante el estudio (OPS, 2022).

2.11. Perspectivas futuras y sostenibilidad

El futuro de la medicina veterinaria parece orientarse hacia una integración cada vez más armoniosa entre la tecnología moderna y los conocimientos tradicionales. En este escenario, el *Theobroma cacao* como insumo terapéutico abre la puerta a nuevas líneas de investigación en áreas como la farmacología veterinaria, la dermatología animal y la biotecnología aplicada al ámbito rural. Su aprovechamiento no solo impulsa el desarrollo de soluciones locales, sino que también fortalece la soberanía medicinal de las comunidades y promueve una práctica veterinaria más accesible, inclusiva y en sintonía con el entorno, sin embargo, el verdadero reto radica en seguir construyendo evidencia científica sólida que respalde su uso. A largo plazo, incluso podría considerarse la formulación de productos veterinarios registrados a base de cacao, debidamente avalados por organismos regulatorios nacionales e internacionales, consolidando así su incorporación formal en la práctica clínica(Martín, 2021).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Lugar de la investigación**

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Bolívar, cantón Guaranda, parroquia Ángel Polibio Chávez, en la Clínica Veterinaria De Pelos; y en las instalaciones del Laboratorio de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Tabla 1.

Parámetros geográficos

Parámetros	Indicadores
Latitud	1° 35' 39.55" S
Longitud	79° 00' 08.75" O
Altitud	2.653 m.s.n.m.
Precipitación (promedio anual)	163mm
Humedad relativa (promedio anual)	85 %–88 %
Temperatura Máxima	16°C a 19°C
Temperatura Mínima	7°C a 9°C
Temperatura Promedio	11°C a 12°C

Fuente: Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGE-EPN, 2023); Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2020); Weather-Atlas (2024).

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación por zonas de vida por Leslie Holdrige. El sitio experimental corresponde a un bosque seco, montano, bajo, en la cordillera Occidental de los Andes (Holdrige, L.R. 1967).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 20 caninos
- Crema de cacao
- Crema comercial

3.2.2. Factores de estudio

Factor A: Caninos

Factor B: Cicatrizantes

b1: crema comercial

b2: crema de cacao

3.2.3. Tratamientos

Descripción de tratamientos

Tratamiento	Descripción
--------------------	--------------------

T1:	Caninos (tiempo de cicatrización) + crema comercial
-----	---

T2:	Caninos (tiempo de cicatrización) + crema de cacao
-----	--

3.2.3.1. Descripción del diseño experimental

Tabla 2.

Fuentes de variación

Fuente de variación	GL	Fórmula
Tratamientos	$t - 1$	Número de tratamientos menos 1
Error	$(b - 1)(t - 1)$	$(\text{GL bloques}) \times (\text{GL tratamientos})$
Total	$N - 1$	Número total de observaciones menos 1

Fuente: (Arguello & Llumiquinga, 2026)

3.2.4. Tipo de diseño experimental

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) para evaluar el efecto de la crema de cacao (*Theobroma cacao*) como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas, comparándola con una crema comercial (Verdemint). Los datos obtenidos fueron mediante un análisis de varianza (ANOVA) que nos ayudó a determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos con un 5% de significancia.

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse

Obtención de la crema: La presente investigación inició con la formulación de una crema tópica a base de cacao, la cual fue desarrollada como parte del tratamiento evaluado en el estudio.

Prevalencia de procedimiento quirúrgicos (PPQ): Esta información se obtuvo a partir del registro de los procedimientos quirúrgicos realizados en la Clínica Veterinaria de Pelos.

Sexo: Se registró el sexo de cada paciente (macho o hembra) al momento de su ingreso al estudio. Este dato fue importante porque el tipo de procedimiento quirúrgico realizado dependía del sexo y podía influir en el tiempo y características del proceso de cicatrización.

Raza: Se registro la raza de cada paciente y para los casos en los cuales no pertenecían a una raza definida se les considero como mestizos, este dato nos permitió tener una visión más general de la población incluida en el estudio.

Edad: La edad se tomo dentro de un rango de 6 meses a 6 años, lo que nos permitió trabajar con animales más jóvenes y adultos de esta manera se evitaron factores que puedan influir el proceso de cicatrización normal.

Peso: El peso corporal se midió en kilogramos antes de la cirugía, utilizando una balanza, este dato fue fundamental para calcular de una manera correcta la anestesia y los medicamentos, además de aportar a la evaluación clínica general.

Longitud de la herida: La longitud de la herida fue medida después de la cirugía con la ayuda de una regla milimétrica cuyos datos finales fueron convertidos a centímetros.

Edema y eritema: Durante el postoperatorio se evaluó diariamente si existía presencia de inflamación (edema) y enrojecimiento (eritema) mediante observación directa de la herida. La presencia de estos signos fue clasificada como ausente (1), leve (2) o moderados (3), lo que permitió identificar posibles alteraciones en la recuperación.

Dolor asociado a la cicatrización: El dolor se valorado a través de la observación directa y el comportamiento del paciente, observando signos como inquietud, lamido excesivo de la herida y sensibilidad de la herida ante la palpación. Se clasificaron como ninguno (1), leve (2), moderado (3) con el fin de evaluar el bienestar del paciente durante su recuperación.

Tiempo de cicatrización: Se registró en días, contados desde la fecha de la cirugía hasta evidenciar el cierre completo de la herida. y ausencia de signos inflamatorios.

Este fue uno de los parámetros más importantes ya que nos permitió comparar de manera directa el efecto de la crema comercial con la crema elaborada a base de cacao, observando así cual favorece mejor a la recuperación de las heridas

Actividad antimicrobiana: La actividad antimicrobiana de la crema se evaluó mediante el método de difusión en agar para ello se midieron los halos de inhibición en milímetros frente a bacterias que son comunes en heridas quirúrgicas lo que nos permitió valorar su efecto protector frente a posibles infecciones.

3.2.6. Manejo de la investigación

El presente estudio se desarrolló de primera instancia en las instalaciones del Laboratorio de Investigación y Vinculación, donde se llevó a cabo la formulación tópica de una crema elaborada a base de manteca de cacao (*Theobroma cacao*) como componente principal. El propósito de esto fue obtener una crema con características físicas y químicas adecuadas para su posible aplicación en heridas quirúrgicas.

Para la fase experimental, se adquirió de 2 kg de manteca de cacao pura, con la finalidad de disponer de la cantidad suficiente para realizar varias pruebas y ajustes en la formulación. De igual manera se empleó una crema base la cual está compuesta por glicerina, alcohol cetílico, parafina líquida, agua destilada, metilparabeno, propilparabeno y cloruro de cetrimonio, la cual funcionó para la incorporación del principio activo.

Esta se inició con la elaboración de varias muestras utilizando distintas cantidades entre la manteca de cacao y la crema base, con el fin de determinar la relación más adecuada. En el primer ensayo, se trabajó con una proporción 1:2, pesando 10 gramos de manteca de cacao y 20 gramos de crema base. Después de esto manteca fue colocada en un vaso de precipitación y fundida sobre una plancha de calor a aproximadamente 65 °C. Una vez derretida, esta se deja reposar hasta alcanzar los 25 °C para evitar alteraciones en la crema base. Posteriormente, se incorporó la crema base y se procedió a la

homogenización continua durante 10 minutos con la ayuda de una batidora manual a baja velocidad. Finalmente, la muestra fue envasada y almacenada para su evaluación.

Al medir el pH de esta primera muestra, se obtuvo un valor de 6,09, observando una ligera acidez. Aunque se obtuvo una buena homogenización y una textura menos densa, la consistencia no fue la deseada, por lo que se decidió ajustar las cantidades.

En el segundo ensayo, se utilizó una relación 1:1 pesando 20 gramos de manteca de cacao y 20 gramos de crema base. Se repitió el procedimiento técnico y la preparación mostró una adecuada homogenización, sin embargo, su consistencia resultó demasiado sólida lo que dificultaría su aplicación tópica. Además de esto presentó un pH de 5,42, considerado más ácido de lo recomendable para heridas quirúrgicas según la teoría.

Finalmente se elaboró una tercera muestra con una relación 1:3, utilizando 10 gramos de manteca de cacao y 30 gramos de crema base. Se mantuvo el mismo procedimiento de fusión, enfriamiento y homogenización, esta formulación presentó buena homogenización y su consistencia similar a la de una crema comercial, lo más importante, un pH de 6,32, valor más estable y adecuado para su aplicación en heridas quirúrgicas.

Mas adelante el proceso de elaboración de la crema se presentará de forma más clara a través de un diagrama donde se demostrará paso a paso como fue preparada.

3.2.6.1. Descripción del diagrama de flujo de elaboración de la crema

a) Procedimiento para la fase Acuosa

- Pesado

Se procedió al pesado de la manteca de cacao.

- Calentamiento

Se derritió la manteca de cacao a una temperatura de 65 °C.

b) Procedimiento para la fase Oleosa

- Pesado

Se realizó el pesado de la crema base.

- Calentamiento

Los reactivos pesados fueron adicionados en un vaso de precipitación y se procedió a calentar en plancha hasta que llegue a una temperatura de 65°C.

c) Formación de mezcla de la fase Acuosa y Oleosa

- Mezcla

Se añadió la fase acuosa sobre la fase oleosa y se procedió a la mezcla.

- Enfriamiento

La mezcla fue enfriada a 25°C.

- Batido

Con una batidora se procedió al homogeneizado durante 10-15 min hasta formar la emulsión.

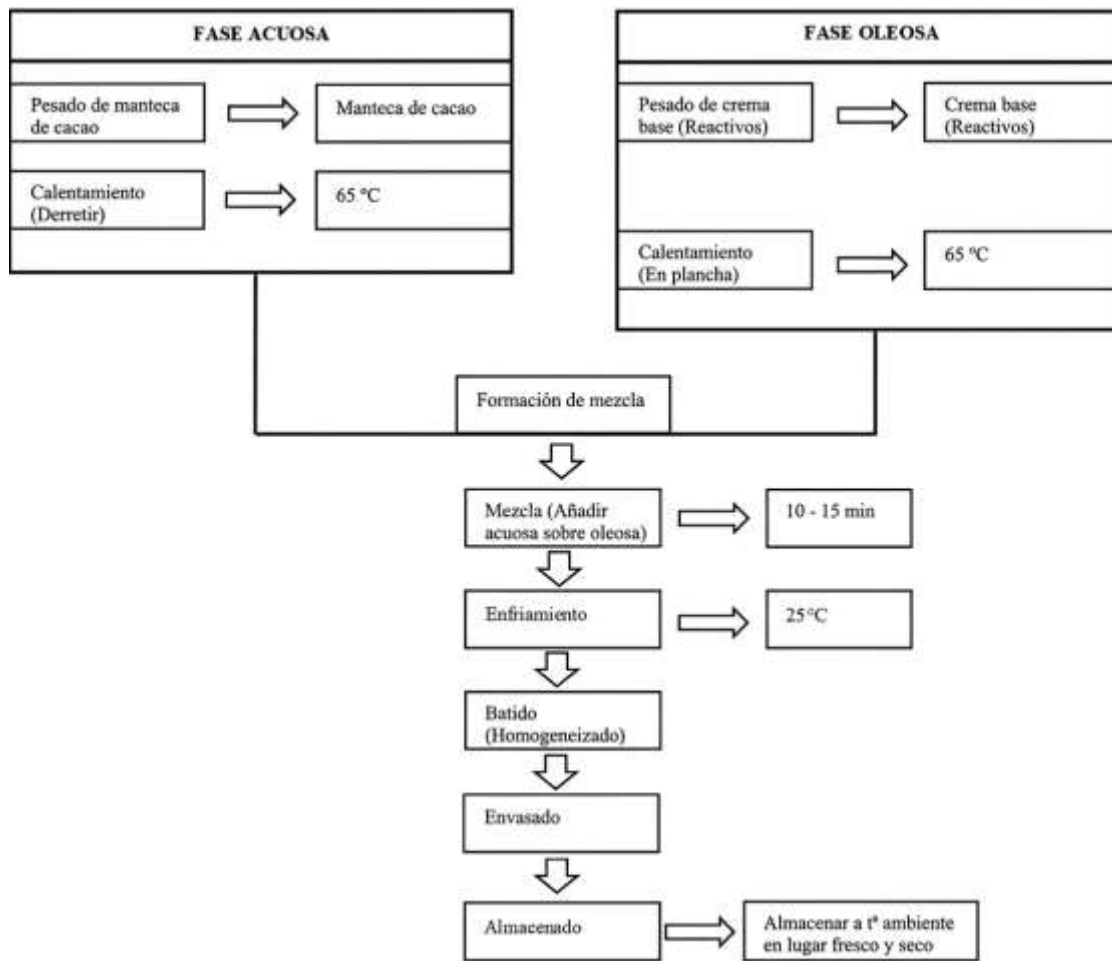
- Envasado

Se envasó en envases pequeños de vidrio.

- Almacenado

Se almacenó a temperatura ambiente en lugares frescos y secos.

DIAGRAMA I



(Elaboración de la crema)

Fuente: (Arguello & Llumiquinga,2025).

La investigación inició con la selección de los pacientes, quienes debían cumplir criterios previamente establecidos para garantizar homogeneidad en el estudio. Se incluyeron caninos, machos y hembras, sin distinción de raza, con edades comprendidas entre los 6 meses y los 6 años, y con un estado nutricional considerado normal o regular. Además, fue requisito indispensable que permanecieran en internamiento durante el período de investigación. Los procedimientos de

esterilización y castración se realizaron en fechas diferentes, respetando la planificación quirúrgica establecida.

Una vez que se obtuvo la formulación definitiva de la crema de cacao, se continuó con la evaluación de su capacidad antimicrobiana. Para esto se prepararon medios de cultivo con agar Mueller-Hinton, donde se sembraron bacterias comúnmente asociadas a infecciones en heridas quirúrgicas, como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Listeria spp.* Estas bacterias provenían de muestras crioconservadas y fueron manejadas bajo estrictas condiciones de bioseguridad, con el fin de evitar contaminaciones y asegurar resultados confiables.

La transferencia de las bacterias se realizó utilizando un asa de siembra estéril, lo que permitió tomar pequeñas cantidades de manera controlada e inocularlas en los medios de cultivo. Durante todo el procedimiento se trabajó con un mechero encendido, creando un ambiente más seguro y reduciendo el riesgo de contaminación externa, las bacterias fueron sembradas en placas con agar Mueller-Hinton, un medio que favorece un crecimiento uniforme. Posteriormente, las placas se incubaron en condiciones adecuadas para permitir su desarrollo, paso necesario para evaluar posteriormente el efecto de la crema sobre estos microorganismos.

Al día siguiente, se retomaron las colonias desarrolladas para continuar con el procedimiento. Se realizó el ajuste de la turbidez bacteriana según la escala de McFarland. Para ello, se colocó agua tipo II en tubos de ensayo; con ayuda del asa de siembra se tomó una colonia aislada y se depositó en el tubo correspondiente. El asa fue esterilizada nuevamente al fuego del mechero y la suspensión se agitó durante aproximadamente 14 segundos hasta lograr una turbidez adecuada. Este procedimiento se repitió con cada una de las bacterias seleccionadas.

Una vez que las bacterias estuvieron listas en los tubos, se utilizó un hisopo estéril para distribuir las de manera uniforme sobre las placas con agar Mueller-Hinton. Este paso fue clave para lograr un crecimiento homogéneo, necesario para evaluar correctamente el efecto de la crema, después de la siembra, las placas fueron selladas y llevadas a

incubación durante 24 horas, permitiendo que las bacterias se desarrollaran en condiciones controladas y así poder observar posteriormente su comportamiento frente a la crema elaborada.

Paralelamente, se prepararon las muestras de la crema de cacao que serían evaluadas. Se realizó una mezcla en proporción 10:1 entre DNCA y la crema obtenida. Esta muestra fue centrifugada durante 3 minutos y posteriormente homogeneizada suavemente para asegurar una mezcla uniforme de sus componentes.

Dentro de la cámara de bioseguridad, y siguiendo estrictamente las normas de asepsia, se procedió a la preparación final de las placas inoculadas. Se encendió el mechero como medida adicional de esterilidad y se retiraron los sellos con precaución. Para la técnica de difusión en disco, se utilizó una pinza estéril con la que se colocaron discos en blanco sobre la superficie de los medios previamente sembrados. Con ayuda de una micropipeta, se depositaron 25 μ L de la mezcla de DNCA con la crema de cacao sobre cada disco. El mismo procedimiento se aplicó de manera uniforme para cada bacteria evaluada.

De igual forma, se trabajó con discos impregnados con antibiótico como control, colocándolos cuidadosamente en otros medios cultivados. Finalmente, todas las placas fueron llevadas nuevamente a la incubadora, donde permanecieron durante 24 horas para permitir el desarrollo de los halos de inhibición.

Una vez cumplido el tiempo de incubación, se retiraron las placas y se dio inicio a la evaluación. Para ello se midieron los halos de inhibición que se formaron alrededor de cada disco, utilizando una regla milimétrica para asegurar precisión. Este paso permitió obtener datos concretos sobre la capacidad de la crema para inhibir el crecimiento bacteriano.

En el tratamiento 1, correspondiente a *Escherichia coli*, el disco con ampicilina mostró un halo de inhibición de 20 mm, evidenciando una alta efectividad. Por su parte, el disco en blanco impregnado con la crema CN presentó un halo de 7 mm, lo que indica

que la crema también tuvo un efecto antimicrobiano, aunque de menor intensidad en comparación con el control.

En el tratamiento 2, correspondiente a *Staphylococcus aureus*, el disco con ampicilina volvió a mostrar un halo de inhibición de 20 mm, confirmando su alta efectividad. Por su parte, la crema CN presentó un halo de 9 mm, lo que sugiere que también tiene un efecto antimicrobiano, aunque de menor intensidad. En el tratamiento 3, correspondiente a *Salmonella spp*, la ampicilina mantuvo el mismo comportamiento con un halo de 20 mm sin embargo, la crema CN apenas alcanzó 1 mm, evidenciando una acción muy limitada frente a este microorganismo. Finalmente, en el tratamiento 4, correspondiente a *Listeria spp*, la ampicilina registró nuevamente un halo de 20 mm, mientras que la crema CN alcanzó 8 mm, mostrando una actividad moderada.

Los procedimientos quirúrgicos se realizaron con un total de 20 pacientes, organizados en dos grupos para facilitar la comparación. Diez de ellos recibieron una crema comercial (*Verdemint*) como tratamiento tópico después de la cirugía, mientras que los otros diez fueron tratados con la crema elaborada a base de cacao. En ambos casos se mantuvieron las mismas condiciones: mismo protocolo quirúrgico, igual manejo postoperatorio y la misma medicación. Esto permitió que cualquier diferencia observada en la recuperación estuviera relacionada directamente con el tipo de crema utilizada.

Antes de cada cirugía, se llevó a cabo una evaluación clínica completa de los pacientes. Se revisaron aspectos clave como es el estado nutricional, la frecuencia cardíaca y respiratoria, el tiempo de llenado capilar, la temperatura corporal y el nivel de hidratación además, se realizaron análisis de sangre para descartar enfermedades que pudieran representar un riesgo durante el procedimiento. Todo esto se hizo con el objetivo de asegurar que los animales estuvieran en condiciones adecuadas y así reducir posibles complicaciones.

El protocolo anestésico comenzó con la administración de ampicilina como medida preventiva frente a infecciones aproximadamente diez minutos después, se aplicó

acepromacina y tramadol para lograr una sedación adecuada, seguidos de diazepam y ketamina para inducir la anestesia. Cada fármaco fue dosificado de acuerdo con el peso de cada paciente, una vez alcanzado el plano anestésico necesario, se realizó la intubación endotraqueal para asegurar la vía aérea y garantizar una correcta oxigenación durante toda la intervención.

Posteriormente, los pacientes fueron trasladados al quirófano, donde se emplearon monitores multiparámetro para vigilar constantemente sus signos vitales, junto con anestesia inhalatoria a base de sevoflurano para mantener un estado anestésico estable. Luego se realizó la tricotomía y la asepsia del área quirúrgica, siguiendo estrictamente las normas de bioseguridad para evitar cualquier tipo de contaminación.

En el caso de las hembras, se practicó una incisión en la línea media ventral para acceder a la cavidad abdominal. Una vez allí, se identificaron y exteriorizaron los cuernos uterinos, se realizó la ligadura y sección de los pedículos ováricos y, finalmente, la ligadura del cuerpo uterino. Tras verificar que todo estuviera en orden dentro de la cavidad abdominal, se procedió al cierre por planos utilizando el material de sutura adecuado, buscando siempre una recuperación segura y sin complicaciones

En los machos, bajo anestesia general y en decúbito dorsal, se realizó la tricotomía y preparación aséptica de la región prescrotal. Se efectuó una incisión prescrotal, se exteriorizó el testículo junto con el cordón espermático y se realizó la ligadura con material de sutura absorbible, asegurando una correcta hemostasia. El procedimiento se repitió en el testículo contralateral y posteriormente se realizó la sutura de la piel.

Una vez finalizadas las cirugías, se procedió a medir cada herida con una regla milimétrica, con el fin de registrar de forma precisa su tamaño inicial, este paso permitió contar con un punto de referencia claro para el seguimiento de la cicatrización. Posteriormente, se aplicó el tratamiento tópico correspondiente según el grupo asignado a cada paciente, y finalmente los animales fueron trasladados al área de hospitalización, donde permanecieron bajo observación y cuidado veterinario para asegurar una recuperación adecuada.

Durante el período postoperatorio, ambos grupos recibieron exactamente los mismos cuidados. Diariamente, los pacientes fueron sacados para realizar sus necesidades y contar con un breve período de recreación. Posteriormente, se les proporcionó alimentación para facilitar la administración de la medicación sistémica, la cual consistió en Cefalexina y Carprofeno, dosificados según el peso corporal.

Las heridas quirúrgicas fueron limpiadas previamente con gasas estériles y clorhexidina, tras lo cual se aplicó de forma tópica la crema correspondiente a cada grupo, ya sea la crema comercial o la crema de cacao. Este procedimiento se realizó dos veces al día en todos los pacientes. Además, tanto en machos como en hembras, se colocó un collar isabelino con el fin de evitar el lamido de la zona intervenida y prevenir posibles complicaciones que retrasaran la cicatrización.

Al finalizar el estudio, se observó que en el grupo tratado con la crema comercial el tiempo de cicatrización fue de aproximadamente 8 días en hembras y 6 días en machos.

En contraste, en el grupo tratado con la crema de cacao, la cicatrización se observó en un tiempo promedio de 6 días en hembras y 4 días en machos, mostrando una recuperación ágil y sin complicaciones evidentes. Además, durante todo el período de seguimiento, ninguno de los dos grupos presentó signos de inflamación ni reacciones adversas, lo que refleja una buena tolerancia a los tratamientos aplicados.

De esta manera, el estudio se llevó a cabo bajo condiciones cuidadosamente controladas y similares para todos los pacientes, lo que permitió realizar una comparación clara y objetiva entre ambos tratamientos tópicos.

Finalmente, se recolectará toda la información de cada paciente quien fue sometido a la aplicación de la crema comercial y la crema *Theobroma cacao* de la investigación para la interpretación de resultados.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Obtención de la crema de cacao

Como resultado de la fase de formulación, se logró obtener una crema tópica a base de cacao (*Theobroma cacao*), utilizando manteca de cacao como componente principal incorporada en una crema base que permitió su adecuada aplicación. El producto final presentó características adecuadas para su uso en heridas quirúrgicas en caninos, con una consistencia semisólida una textura uniforme y una buena capacidad de extensión, lo que permitió aplicarla de manera fácil y cubrir la superficie de la piel sin dificultad, en cuanto a sus propiedades químicas, la crema registró un pH de 6,32, un valor que se encuentra dentro del rango normal de la piel de los perros. Esto indica que es compatible con el tejido y que no interfiere con su equilibrio natural, algo clave cuando se trata de procesos de cicatrización. durante su aplicación en los pacientes, no se observaron signos de irritación ni reacciones adversas, lo que sugiere que fue bien tolerada, además la crema se mantuvo estable a lo largo de su uso, conservando su apariencia y consistencia sin presentar separación de sus componentes ni cambios visibles. Estos resultados muestran que se trata de una formulación no solo funcional, sino también segura y adecuada para su aplicación en el contexto veterinario.

Estos resultados son relevantes, ya que las características físicas observadas, como la homogeneidad y la consistencia semisólida, favorecen una adecuada aplicación y permanencia del producto sobre la herida, lo cual es fundamental en el proceso de cicatrización. El pH obtenido se encuentra dentro del rango reportado para la piel canina, el cual oscila entre valores ligeramente ácidos a neutros, lo que contribuye a mantener la integridad de la barrera cutánea y evita posibles irritaciones o alteraciones en el proceso de recuperación. La ausencia de reacciones adversas durante su aplicación respalda la seguridad de la formulación y su adecuada tolerancia en los animales evaluados. Por otra parte, las propiedades observadas pueden estar

relacionadas con la composición de la manteca de cacao, rica en ácidos grasos, vitamina E y compuestos antioxidantes, los cuales favorecen la hidratación, protección y regeneración del tejido. Estos componentes contribuyen a generar un ambiente adecuado para la cicatrización, lo que coincide con los resultados clínicos observados en el estudio. Finalmente, la estabilidad de la formulación durante su uso indica que la crema mantiene sus propiedades físicas, lo cual es un aspecto esencial para garantizar su eficacia y seguridad en aplicaciones tópicas, respaldando así su uso como coadyuvante en el manejo de heridas quirúrgicas en caninos.

4.1.2. Procedimientos quirúrgico-electivos

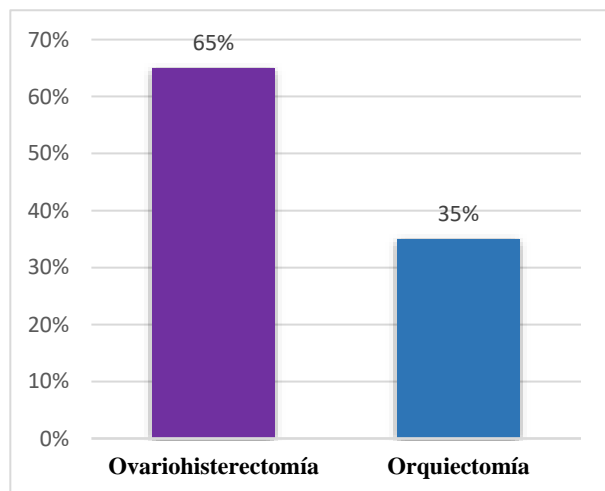
Tabla 3.

Procedimientos quirúrgico-electivos en la investigación

Procedimientos	Número de pacientes	Porcentaje
Ovariohisterectomía	13	65%
Orquiectomía	7	35%
Total	20	100%

Figura 4.

Porcentaje de procedimientos quirúrgico-electivos en la investigación



La evaluación de los procedimientos quirúrgicos mostró una distribución relativamente equilibrada entre los grupos, con 13 animales (65 %) sometidos a ovariectomía y 7 (35 %) a orquiectomía, sumando un total de 20 casos. Aunque predominó la intervención en hembras, situación común en la práctica veterinaria por su relevancia en el control reproductivo y la prevención de enfermedades uterinas, ambos procedimientos estuvieron adecuadamente representados. Pese a la mayor frecuencia de ovariectomía, la inclusión de las dos cirugías electivas más habituales permite efectuar comparaciones válidas sin afectar la validez interna del estudio, favoreciendo además un análisis integral al considerar intervenciones que, aunque difieren en técnica y complejidad, pertenecen al mismo contexto clínico de esterilización.

Según Romero et al. (2022), La cicatrización es un proceso biológico complejo que no ocurre de forma aislada, sino que depende en gran medida del estado metabólico y nutricional del organismo. Cuando un animal no recibe los nutrientes necesarios, su cuerpo tiene menos recursos para reparar los tejidos, lo que puede retrasar la recuperación y disminuir el éxito de una intervención quirúrgica, especialmente en casos de heridas extensas o quemaduras.

4.1.3. Sexo de los pacientes en la investigación

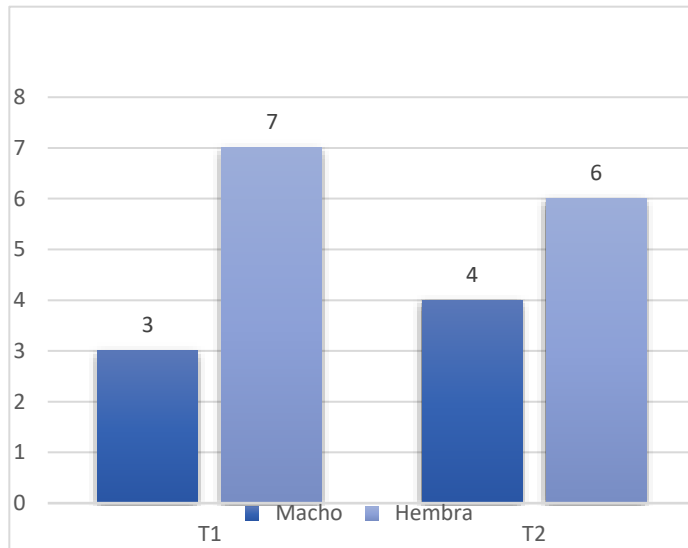
Tabla 4.

Sexo de los pacientes en la investigación

Tratamientos	Número de pacientes		Porcentaje	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
T1	3	7	15%	35%
T2	4	6	20%	30%
Total	7	13	35%	65%

Figura 5.

Porcentaje del sexo de los pacientes durante la investigación



La distribución por género mostró una ligera variación entre los grupos evaluados. En el grupo T1 se registraron 3 machos y 7 hembras, mientras que en el grupo T2 hubo 4 machos y 6 hembras, sumando en total 7 machos y 13 hembras en toda la muestra. Aunque predominan las hembras, esta diferencia responde más a la disponibilidad de los pacientes incluidos en el estudio, a pesar de esta pequeña variación, la distribución entre ambos grupos se mantuvo bastante equilibrada. La diferencia es mínima y no afecta la comparación entre tratamientos, ya que ambos grupos conservan una proporción similar.

Según (Robles et al., 2021). estos enfoques no se consideran experimentos propiamente dichos porque no garantizan un control riguroso de la variable independiente ni incorporan grupos de comparación que permitan contrastar resultados. En el caso del diseño de una sola medición, la ausencia de una evaluación previa impide conocer el estado inicial del grupo y limita la posibilidad de establecer relaciones causales, dejando abiertas amenazas a la validez interna. Por su parte, aunque el diseño de preprueba y posprueba con un solo grupo incorpora una medición inicial y otra posterior al tratamiento, sigue presentando debilidades al carecer de un grupo de

contraste, lo que dificulta atribuir con certeza los cambios observados exclusivamente al efecto del estímulo.

4.1.4. Razas de los caninos en la investigación

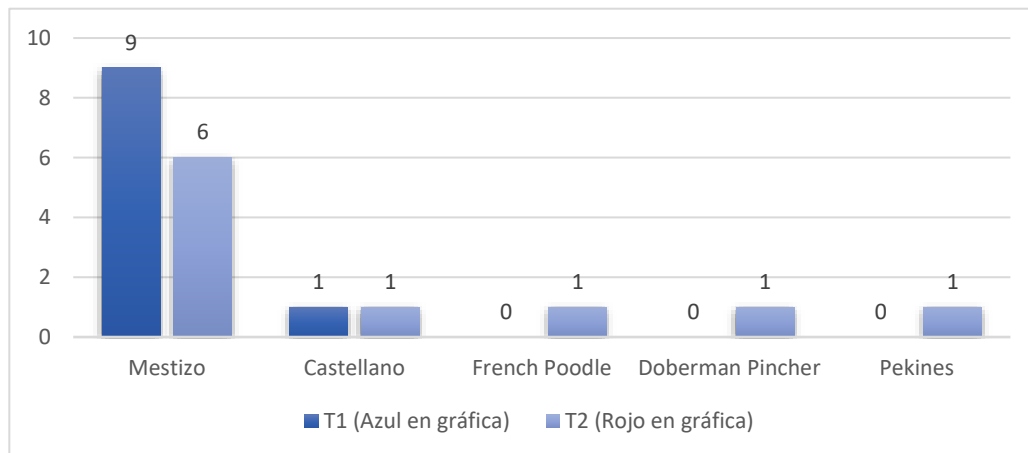
Tabla 5.

Análisis de la raza de los caninos en la investigación

Razas	Tratamiento 1 (T1)		Tratamiento 2 (T2)		Total
	Fr	%	Fr	%	
Mestizo	9	90%	6	60%	15 (75%)
Castellano	1	10%	1	10%	2 (10%)
French Poodle	0	0%	1	10%	1 (5%)
Dóberman Pincher	0	0%	1	10%	1 (5%)
Pekinés	0	0%	1	10%	1 (5%)
Total	10	100%	10	100%	20 (100%)

Figura 6.

Raza de los caninos



El análisis de la distribución de razas muestra una clara predominancia de especímenes Mestizos, los cuales representan el 75% de la muestra total (15 de 20 individuos). Al desglosar por grupos, el Tratamiento 1 (T1) se caracteriza por una alta homogeneidad, con un 90% de su población perteneciente a la raza Mestiza y un 10% a la Castellano. Por el contrario, el Tratamiento 2 (T2) muestra una mayor variedad en cuanto a las características de los animales incluidos aunque los mestizos siguen siendo mayoría con un 60%, también se observa la presencia de distintas razas como Castellano, French Poodle, Dóberman Pincher y Pekinés, cada una representando el 10%. Esto le da al grupo una composición más diversa, esta diferencia sugiere que, mientras los resultados del T1 reflejan el comportamiento de una población más uniforme, los del T2 permiten observar la respuesta en un conjunto de animales más variado. Esto es importante, ya que amplía la perspectiva del estudio y aporta información que puede ser más representativa en contextos reales, fortaleciendo así la validez externa de los resultados.

(Tituaña & Ulcuango, 2025) reportaron en su población de estudio una prevalencia del 45% de ejemplares mestizos, seguidos de un 40% de raza Caniche y un 15% de Golden Retriever, valores que demuestran una similitud con la composición racial de la presente investigación.

4.1.5. Edad de los caninos en la investigación

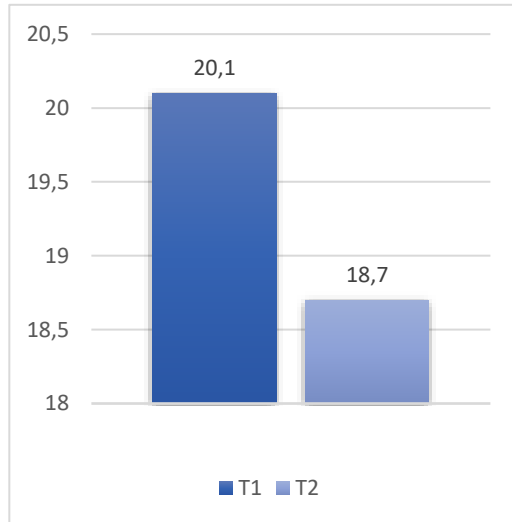
Tabla 6.

Análisis de la edad de los caninos en la investigación

Tratamientos	Media de edad (Meses)	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	20,10	0,064	0,802
T2	18,70		

Figura 7.

Edad promedio de los caninos en cada grupo experimental



Al realizar el análisis de varianza (ANOVA) para comparar las edades de ambos grupos, se obtuvo un Valor Fisher (F) de 0,064 y una Probabilidad de Fisher (p-valor) de 0,802. Dado que el valor p es considerablemente superior al nivel de significancia estándar de 0,05, se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la media de edad del Tratamiento 1 (20,10 meses) y la del Tratamiento 2 (18,70 meses). Este resultado indica que la pequeña variación observada entre las medias se debe al azar y que ambos grupos son estadísticamente homogéneos en cuanto a su edad, ya que la variabilidad interna de los datos es mucho mayor que la diferencia entre los tratamientos.

(Ullrich, 2024) menciona que la ovariectomía a una edad temprana, es el mejor método preventivo, para disminuir la presentación de patologías como piometra, quistes ováricos y tumores mamarios.

En comparación con el estudio de Ullrich, que incluyó 32 caninos distribuidos en distintos rangos de edad de 6 a 11 meses con 19 animales, de 12 a 17 meses con 11, y

de 18 a 24 meses con 2, en la presente investigación se trabajó con un grupo más concentrado, con edades promedio entre los 18 y 20 meses.

Este rango influye directamente en cómo responden los animales al procedimiento quirúrgico y en su capacidad de recuperación.

4.1.6. Peso de los caninos en la investigación

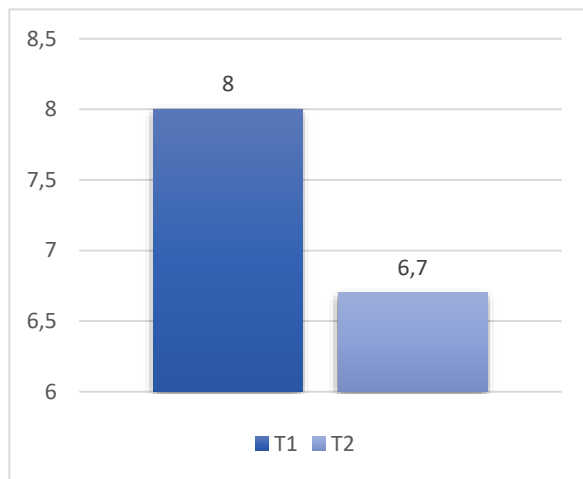
Tabla 7.

Análisis del peso de los caninos en la investigación

Tratamientos	Media del peso (kg)	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	8.01	1,98	0,176
T2	6.07		

Figura 8.

Peso promedio de los caninos en cada grupo experimental



En el estudio del peso de los caninos, el diseño experimental indicó que no se presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los animales distribuidos en los tratamientos evaluados, dado que el valor de F de Fisher (1,98) y su probabilidad

asociada (0,176) muestran que los promedios fueron estadísticamente equivalentes. Desde un enfoque descriptivo, se observó que el mayor peso promedio correspondió al grupo tratado con crema comercial (T1), con 8,01 kg, mientras que el grupo tratado con crema de cacao (T2) presentó un promedio menor de 6,07 kg; aunque existe esta diferencia numérica, no alcanza significancia estadística, lo que sugiere que la variabilidad observada responde al comportamiento natural de la muestra y no al efecto del tratamiento.

En el estudio de (Tituaña & Ulcuango, 2025) mencionan que es importante analizar que la relación entre el peso de las pacientes con los riesgos asociados a la OVH es un factor de importancia dentro de la planificación de la cirugía. De igual manera mencionan que una baja condición corporal afecta la cicatrización. Esta variabilidad afecta a pacientes con obesidad o con falta de peso puede comprometer la eficiencia de la analgesia suministrada.

4.1.7. Longitud de la herida quirúrgica de los caninos de la investigación

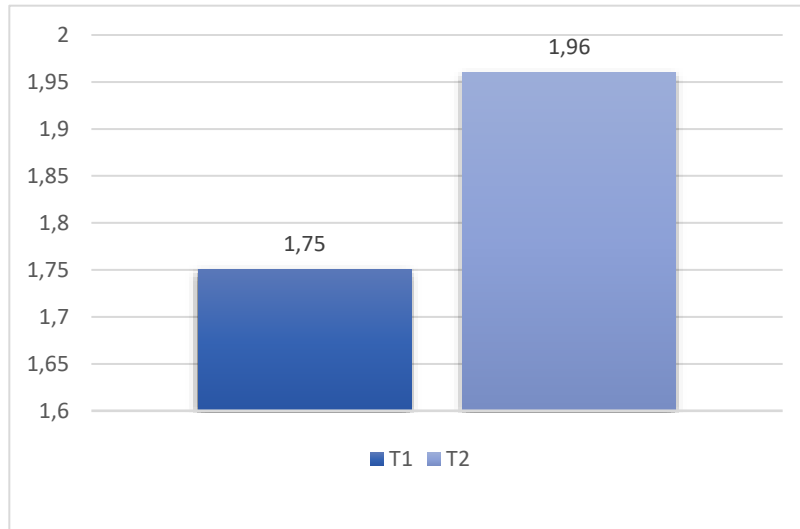
Tabla 8.

Análisis de la longitud de la herida quirúrgica (cm) de los caninos.

Tratamientos	Media de la longitud herida (cm)	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	1.75	1,33	0,263
T2	1.96		

Figura 9.

Promedio de la longitud de la herida quirúrgica de los caninos



En el análisis de la longitud de la herida quirúrgica en los caninos, el diseño experimental evidenció que no existieron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los animales asignados a los tratamientos evaluados, ya que el valor de F de Fisher (1,33) y su probabilidad asociada (0,263) indican que los promedios fueron estadísticamente similares. Desde un enfoque descriptivo, se observó que el mayor promedio de longitud correspondió al grupo tratado con crema de cacao (T2), con 1,96 cm, mientras que el grupo tratado con crema comercial (T1) presentó una longitud ligeramente menor, de 1,75 cm; aunque se aprecia esta diferencia numérica, no alcanza relevancia estadística, lo que sugiere que la variabilidad observada forma parte del comportamiento normal de la muestra.

De acuerdo con (De Feo et al., 2020), reportó una herida general promedio de 2 cm para cada animal experimental con diferentes tratamientos en el cual el gel a base de semillas de cacao ayudó a minimizar la herida desde sus 3 primeros días de aplicación.

4.1.8. Edema y eritema en caninos

Tabla 9.

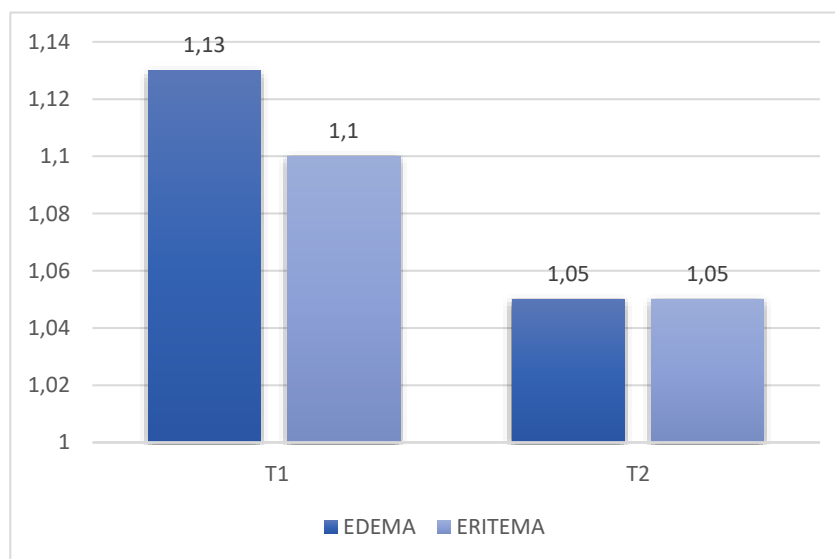
Análisis del edema y eritema en heridas quirúrgicas de caninos.

Tratamientos	Media de Edema	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	1,13	0,81	0,380
T2	1,05		

Tratamientos	Media de Eritema	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	1,10	0,11	0,747
T2	1,05		

Figura 10.

Promedio del edema y eritema en heridas quirúrgicas de caninos



En cuanto a la respuesta clínica postquirúrgica, los análisis de edema (T1 = 1,13; T2 = 1,05) y eritema (T1 = 1,10; T2 = 1,05) determinaron que no existen diferencias significativas entre los grupos evaluados, dado que las probabilidades obtenidas ($p=0,380$ y $p=0,747$) superan el umbral de 0,05. Estos resultados, respaldados por los valores de Fisher ($F=0,81$ para edema y $F=0,11$ para eritema), confirmando el valor antiinflamatorio de la crema de cacao.

(Ruiz & Marisela, 2024), En su investigación sobre el uso de la cáscara de cacao y la miel de manuka, se observó que la aplicación de ambos productos en heridas posteriores a la ovariectomía generó niveles mínimos de eritema y edema. Estos resultados sugieren que ambos compuestos poseen propiedades antiinflamatorias que favorecen una recuperación más tranquila y controlada, este efecto no solo refleja el potencial terapéutico del cacao y la miel de manuka, sino también un manejo clínico adecuado durante el proceso de cicatrización

4.1.9. Dolor asociado a la cicatrización postoperatoria en caninos

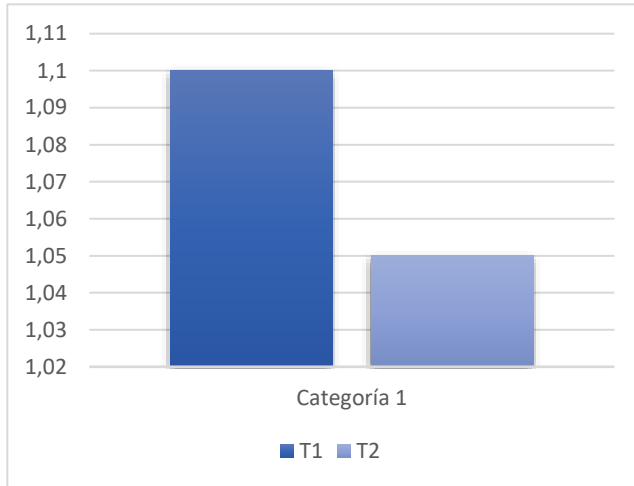
Tabla 10.

Análisis del dolor durante la cicatrización de heridas en caninos.

Tratamientos	Media del dolor	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	1,10	0,11	0,747
T2	1,05		

Figura 11.

Promedio del dolor durante la cicatrización de heridas en caninos



En cuanto al dolor registrado durante el proceso de cicatrización, los resultados indican que ambos tratamientos mostraron un comportamiento clínico muy similar. El promedio fue de 1,10 para el Tratamiento 1 y de 1,05 para el Tratamiento 2. El análisis estadístico arrojó un valor F de Fisher de 0,11 con una probabilidad de 0,747, al ser este valor mayor que 0,05, se entiende que la diferencia entre tratamientos no es significativa, no hay evidencia estadística que permita afirmar que uno sea más efectivo que el otro para reducir el dolor después de la cirugía.

(Chairunas & Abdat, 2022) reportaron la cicatrización de heridas gingivales en ratas wistar mediante un gel a base de semillas de cacao al 8% y 16 % determinando que el tratamiento más efectivo para el cierre de heridas fue al 16% ya que la herida de cada animal experimental fue en un promedio de 10 días con una escala del dolor.

4.1.10. Tiempo de cicatrización de los caninos de la investigación

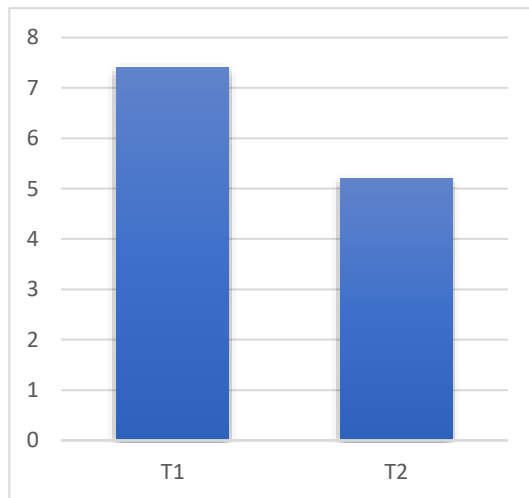
Tabla 11.

Análisis del tiempo de cicatrización (días) de los caninos en la investigación.

Tratamientos	Tiempo de cicatrización (días)	Fisher Valor	Probabilidad de Fisher
T1	7,4	13,09	0,0019
T2	5,2		

Figura 12.

Promedio de días de cicatrización de los caninos en cada grupo experimental.



En el análisis del tiempo de cicatrización de los caninos, el diseño experimental evidenció diferencias altamente significativas ($p < 0,01$) entre los tratamientos evaluados, respaldadas por un valor de F de Fisher de 13,09 y una probabilidad asociada de 0,0019, lo que indica que la variación observada no se atribuye al azar, sino a un efecto real del tratamiento aplicado. Desde el punto de vista descriptivo, el menor tiempo promedio de recuperación se registró en el grupo tratado con la crema comercial (T2), con 5,2 días, mientras que el grupo tratado con la crema de cacao (T1) presentó un promedio mayor de 7,4 días, evidenciando una diferencia de más de dos

días entre ambos tratamientos. Esta variación resulta clínicamente relevante, ya que una menor duración del proceso de cicatrización contribuye a reducir el riesgo de complicaciones postquirúrgicas y favorece una recuperación más rápida del animal. En consecuencia, se establece que el tipo de tratamiento influyó de manera determinante en la velocidad de regeneración tisular, demostrando que la crema de cacao (T2) optimiza el proceso de cicatrización posquirúrgica con mayor eficacia en comparación con la alternativa.

(Ruiz & Marisela, 2024) en su investigación sobre el efecto de la cascara de cacao y la miel de manuka reportó que la aplicación de estas dos cremas fue efectiva para el uso de cicatrización de heridas pese a que no tuvieron diferencias significativas recomiendan el uso para el cierre de heridas ya que su cicatrización promedio con el uso de la cascara de cacao fue de 5 a 7 días.

Con respecto a Ruiz y Marisela, se determinó que en la investigación expuesta también fue efectiva para el cierre de heridas post quirúrgicas en el cual se determinó un cierre de heridas promedio de 5,2 días un valor menor al comparado.

4.1.11. Evaluación de resistencia antimicrobiana con la crema de cacao

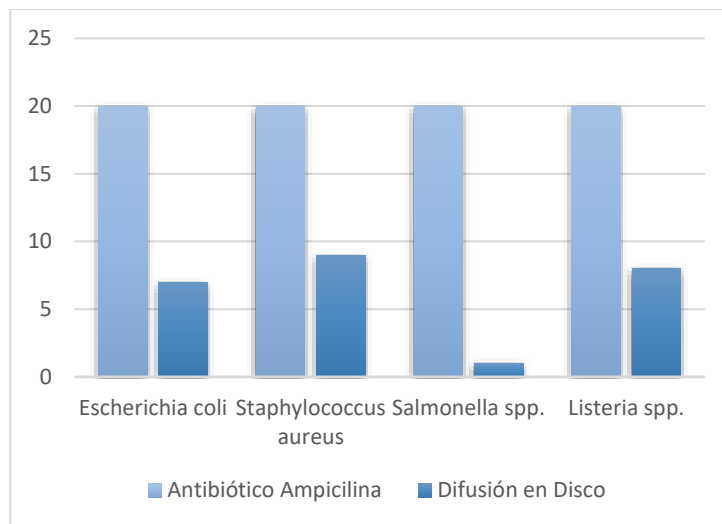
Tabla 12.

Actividad antimicrobiana de la crema de cacao con diferentes bacterias.

Muestra	Bacterias	Antibiótico Ampicilina	Difusión en Disco
Crema de cacao	<i>Escherichia coli</i>	20 mm	7 mm
Crema de cacao	<i>Staphylococcus aureus</i>	20 mm	9 mm
Crema de cacao	<i>Salmonella spp.</i>	20 mm	1 mm

Figura 13.

Actividad antimicrobiana de la crema de cacao frente a bacterias Gram positivas y Gram negativas.



En el análisis de la actividad antimicrobiana de la crema de cacao, se evaluó su efecto frente a cuatro microorganismos distintos, utilizando como punto de referencia halos de inhibición de 20 mm para facilitar la comparación. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este valor no representa un estándar universal.

Según el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2023), la interpretación de los halos de inhibición en pruebas de difusión en agar no se basa en un único valor fijo, sino en criterios específicos que varían dependiendo del microorganismo y del agente evaluado. En este sentido, el valor de 20 mm se empleó únicamente como una guía orientativa, una especie de punto de partida que permitió dimensionar el nivel de actividad antimicrobiana de la crema dentro del contexto del estudio.

Los resultados mostraron que la respuesta no fue igual en todos los casos. El mayor efecto inhibitorio se observó frente a *Staphylococcus aureus* (9 mm), seguido de *Listeria spp.* (8 mm) y *Escherichia coli* (7 mm), valores que corresponden aproximadamente entre el 35% y el 45% del valor referencial establecido. En cambio, frente a *Salmonella spp.* se obtuvo un halo de 1 mm, lo que indica que no hubo una actividad inhibitoria significativa.

En conjunto, estos resultados permiten observar que la crema de cacao presenta una actividad antimicrobiana moderada, con una respuesta más favorable frente a bacterias Gram positivas; sin embargo, su efecto no alcanza niveles comparables con el estándar de referencia, lo que evidencia que su acción es limitada. En este sentido, más que actuar como un tratamiento principal para el control de infecciones, su utilidad se orienta a desempeñar un papel complementario dentro del proceso de cicatrización, aportando un apoyo adicional sin reemplazar otras estrategias terapéuticas..

Según (Cuéllar G & Guerrero A, 2021) la evaluación de la actividad antibacteriana mediante el método de difusión en agar permite observar cómo distintas sustancias pueden frenar el crecimiento de microorganismos específicos, apoyándose en controles que ayudan a interpretar los resultados con mayor claridad. En este caso, se utilizó dimetilsulfóxido (DMSO) al 99% como blanco, mientras que los antibióticos funcionaron como control positivo, sirviendo como referencia del efecto esperado. Las fracciones clorofórmica, de acetato de etilo y butanólica se prepararon en DMSO a concentraciones de 100, 50 y 25 µg/µl, y el ensayo se llevó a cabo mediante una adaptación del método de Kirby-Bauer, ajustando previamente la densidad microbiana a 0,5 en la escala de McFarland para asegurar condiciones homogéneas en la prueba. Posteriormente, se inocularon en agar Müeller-Hinton, se realizaron pozos donde se adicionaron los tratamientos y, tras incubación a 37°C por 24 horas, se midieron los halos de inhibición

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a los datos obtenidos se determinó que existen diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0,05$) ya que el tratamiento 2 a base de la crema de cacao obtuvo una cicatrización promedio de 5,2 días y el tratamiento comercial (T1) un promedio de 7,5 días por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna la misma que menciona “La crema de cacao (*Theobroma cacao*) tiene efecto significativo como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas en animales durante campañas de esterilización canina.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

– Se logró elaborar una crema tópica a base de cacao (*Theobroma cacao*), utilizando manteca de cacao como ingrediente principal. La crema obtenida presentó una consistencia uniforme, fácil de aplicar y con características adecuadas para su uso en heridas quirúrgicas en caninos.

– Se determinó que el tipo de tratamiento tuvo una influencia significativa en el tiempo de cicatrización, lo cual se refleja en un valor de $F = 13,09$ y una probabilidad $p = 0,0019$, evidenciando diferencias estadísticas claras entre los grupos evaluados. En este contexto, el grupo tratado con la crema de cacao mostró una evolución favorable, con un proceso de cicatrización adecuado y una respuesta inflamatoria leve y bien controlada a lo largo de la recuperación.

– La crema de cacao mostró una actividad antimicrobiana limitada, con un efecto inhibitorio parcial frente a *Staphylococcus aureus*, *Listeria spp.* y *Escherichia coli*, reflejado en halos de inhibición por debajo del rango óptimo de 20 mm, y sin efecto frente a *Salmonella spp.* Esto sugiere que, aunque tiene cierto potencial antibacteriano, especialmente contra bacterias Gram positivas, su eficacia aún es reducida, por ello más que verse como una solución completa puede ser un apoyo dentro del proceso de cicatrización, lo que hace necesario optimizar su formulación y continuar investigando para mejorar su aplicación clínica.

– Los resultados clínicos observados durante el seguimiento postquirúrgico mostraron que las heridas tratadas con la crema de cacao no presentaron signos de infección, lo que indica que el producto ayuda a mantener un ambiente adecuado para la cicatrización. Aunque su acción antimicrobiana no es intensa, estos hallazgos sugieren que sí aporta un efecto protector que favorece una recuperación más limpia y controlada.

– Durante el seguimiento clínico no se registraron reacciones adversas relevantes asociadas al uso de la crema de cacao en los caninos evaluados. Los indicadores de inflamación, como edema, eritema y dolor, se mantuvieron en niveles bajos y sin diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0,05$), lo que indica que la crema fue bien tolerada. En conjunto, estos resultados sugieren que su aplicación no interfiere negativamente con el proceso de cicatrización y se integra de forma segura en la recuperación de los animales.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover el uso de la crema a base de cacao (*Theobroma cacao*) como un apoyo en el manejo de heridas quirúrgicas durante campañas de esterilización canina, ya que ha demostrado ser segura y aportar beneficios importantes, como la reducción de la inflamación y una adecuada cicatrización. Su aplicación puede convertirse en una alternativa práctica y accesible para favorecer una recuperación más cómoda y efectiva en los animales.
- Realizar futuras investigaciones con un mayor número de animales y diferentes concentraciones de extracto de cacao, con el fin de profundizar en la evaluación de sus propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y cicatrizantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, J., Ramírez, M., & Gutiérrez, D. (2023). Guía clínica de manejo de heridas en pequeños animales. Ediciones Veterinarias Latinoamérica.
- Andrade, M. (2016, 7 de septiembre). Comparación de dos abordajes quirúrgicos, lateral y medial para ovariectomía en perras de uno a siete años en la ciudad de Cuenca [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional U Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25491/1/MARIA%20BELEN%20ANDRADE%20ESPINOZA.pdf>
- ASPCA. (2021). Estadísticas de mascotas. ASPCA. https://www-aspca-org.translate.goog/helping-people-pets/shelter-intake-and-statistics?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc
- Ayala, A., González, J., & Siddiqui, N. (2018, 30 de noviembre). Subproductos de alimentos vegetales. Apple Academic Press. [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/2050%20\(2019\)/151561447004/#151561447004_ref15](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/2050%20(2019)/151561447004/#151561447004_ref15)
- Chairunas, & Abdat, M. (2022). Effectiveness of cocoa beans (theobroma cacao L.) extract gel 8% and 16% in the healing of wistar rats (rattus norvegicus) gingiva incision wound. *Journal of Dentomaxillofacial Science*, 7(2). <https://doi.org/10.15562/jdmfs.v7i2.1380>
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2023). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing* (33rd ed.). CLSI supplement M100. Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Cuéllar G, O., & Guerrero A, G. (2021). Actividad antibacteriana de la cáscara de cacao, Theobroma cacao L. *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3176-3183. <https://doi.org/10.21897/rmvz.218>

- De Feo, M., Paladini, A., Ferri, C., Carducci, A., Del Pinto, R., Varrassi, G., & Grassi, D. (2020). Anti-Inflammatory and Anti-Nociceptive Effects of Cocoa: A Review on Future Perspectives in Treatment of Pain. *Pain and Therapy*, 9(1), 231-240. <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00165-5>
- Delgado, R., & Vargas, F. (2023). Uso de plantas medicinales en medicina veterinaria. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 30(2), 145–158.
- Dhama, K., Latheef, S. K., Dadar, M., Samad, H. A., & Tiwari, R. (2021). Potencial medicinal y terapéutico de las hierbas para el tratamiento de heridas. *Veterinary World*, 8(5), 638–647. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.638-647>
- García, A., & Herrero, de la P. (2021, noviembre). *Fundamentos de Cirugía para el Grado de Medicina*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/356616660_Fundamentos_de_Cirugia_para_el_Grado_de_Medicina
- González, L., Martínez, J., & Herrera, P. (2020). Factores que afectan la cicatrización de heridas en animales. *Revista de Ciencias Veterinarias*, 38(1), 12–21.
- González, M. (26 de mayo de 2019). *Wixsite*. Obtenido de Estructura de los Flavonoides y Catequinas: <https://teverdeparaelcance.wixsite.com/flavonoide/post/estructura-de-los-flavonoides-y-catequinas>
- Guerra Manguashca, A. R., & Vela Yáñez, G. S. (2017). *Repositorio UEB*. Obtenido de Estudio Demografico de la Población Canina y Felina y su Incidencia en el Desarrollo Urbano de la Ciudad De Guaranda.
- Holdridge, L. R. (1967). *Life Zone Ecology*. Tropical Science.
- Herrera, C., Huarachi, A., Mamani, S., Montalvo, T., & Vega, S. (05 de mayo de

2022). Scribd. Obtenido de Instituto Tecnológico Canadiense. "El Paso":

<https://es.scribd.com/document/600898914/alcaloides>

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGE-EPN). (2023). *Catálogo de estaciones sísmicas y meteorológicas del Ecuador*. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Recuperado de <https://www.igepn.edu.ec>

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (2020). *Boletín climático anual del Ecuador 2020*. Quito, Ecuador: INAMHI. Recuperado de <https://www.inamhi.gob.ec>

Katz, D. L., Doughty, K., & Ali, A. (2021). Cacao y chocolate en la salud y enfermedad humana. *Antioxidants & Redox Signaling*, 15(10), 2779–2811. <https://doi.org/10.1089/ars.2010.3697>

Martín, A. (2021). Aplicaciones terapéuticas del cacao en medicina natural. *Revista Fitomedicina y Salud Animal*, 5(3), 78–85.

Organización Panamericana de la Salud. (2022). Campañas de esterilización animal como estrategia de salud pública. <https://www.paho.org>

Robles, G., Mendoza, I., & Estrada, J. (2021). *Validez Interna y Validez Externa*. <https://icncyuseminario.blogspot.com/2020/08/validez-interna-y-validez-externa.html>

Ruiz, Rs., & Marisela, L. (2024, diciembre 10). *Comparación del efecto de la cáscara de cacao y miel de manuka en procesos de reparación de heridas en caninos*. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria. <https://dspace.ueb.edu.ec/items/cf766342-1163-41b4-a5b1-27869c29dadb>

Schwartz, J. A. (2021). *Cicatrización de heridas en medicina veterinaria*. Wiley-Blackwell.

Tituaña Encalada, C. D., & Ulcuango Cacuangó, C. E. (2025). *Evaluación del efecto analgésico de la ketamina más carprofeno vs carprofeno para el manejo del dolor en pacientes post ovariectomía* [Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria].
<https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/8667>

Tizard, I. R. (2021). *Inmunología veterinaria* (11ª ed.). Elsevier.

Ullrich Salas, E. (2024). *Evaluación del efecto analgésico de la bupivacaína mediante instilación en cirugías de ovariectomía en caninos*.
<https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7163>

Weather-Atlas. (2024). *Clima y tiempo promedio en Guaranda, Ecuador*. Recuperado de <https://www.weather-atlas.com/es/ecuador/guaranda-clima>.

ANEXOS

ANEXO I. LOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE LA INVESTIGACIÓN.



Laboratorio de Investigación y Vinculación de la Universidad Estatal de Bolívar.



Clínica Veterinaria de Pelos

ANEXO 2. CROQUIS DE ENSAYO

To
10 perros x Crema <i>Theobroma cacao</i>


T1
10 perros x Crema <i>Comercial</i>

ANEXO 3. BASE DE DATOS PACIENTES.

N	Nombre	Sexo	Edad	Peso	Raza	Tamaño Herida	Cicatrización Día 1	Cicatrización Día 3	Cicatrización Día 6	Cicatrización Día 8	Evaluación Dolor	Eritema	Evaluación Edema	Cicatrización/	Crema Aplicada
1	Scooby	Macho	60 meses	8.40	Mestizo	2	10%	35%	100%		1.67	1.67	1.67	6	Crema Comercial
2	Negro	Macho	24 meses	8.60	Mestizo	1	12%	40%	100%		1	1	1	6	Crema Comercial
3	Noah	Hembra	10 meses	10.90	Mestizo	1.9	8%	30%	60%	100%	1	1	1	8	Crema Comercial
4	Rubí	Hembra	24 meses	12.90	Mestizo	2	9%	32%	65%	100%	1	1	1	8	Crema Comercial
5	Blanca	Hembra	24 meses	8.50	Mestizo	2.1	11%	38%	70%	100%	1	1	1	8	Crema Comercial
6	Dulce	Hembra	15 meses	3.00	Mestizo	2	7%	28%	55%	100%	1	1	1	8	Crema Comercial
7	Perla	Hembra	24 meses	7.70	Mestizo	2	13%	45%	75%	100%	1.33	1.33	1.67	8	Crema Comercial
8	Valentín	Macho	7 meses	6.30	Castellano	1	14%	48%	100%		1	1	1	6	Crema Comercial
9	Ortiz	Hembra	7 meses	2.60	Mestizo	1.5	6%	25%	50%	100%	1	1	1	8	Crema Comercial
10	Coquito	Hembra	6 meses	11.20	Mestizo	2	10%	36%	68%	100%	1	1	1	8	Crema Comercial

N.	Nombre	Sexo	Edad	Peso	Raza	Tamaño Herida	Cicatrización Día 1	Cicatrización Día 2	Cicatrización Día 4	Cicatrización Día 6	Evaluación Dolor	Eritema	Edema	de Cicatrización/	Tiempo de Cicatrización	Crema Aplicada
11	Luna	Hembra	12 meses	2.40	Mestizo	1.5	8%	30%	60%	100%	1	1	1	6	Crema Cacao	
12	Lila	Hembra	6 meses	6	Mestizo	2	10%	35%	65%	100%	1	1	1	6	Crema Cacao	
13	Negra	Hembra	8 meses	2.7	Mestizo	2	12%	40%	70%	100%	1	1	1	6	Crema Cacao	
14	Oreo	Macho	6 meses	9.3	Mestizo	2	9%	38%	100%		1	1	1	4	Crema Cacao	
15	Fiorella	Hembra	14 meses	8.7	Mestizo	1.8	7%	28%	55%	100%	1.5	1.5	1.5	6	Crema Cacao	
16	Thalia	Hembra	48 meses	8.7	French Poodle	1.9	11%	42%	75%	100%	1	1	1	6	Crema Cacao	
17	Coquí	Macho	48 meses	4.9	Dóberman Pin.	2	13%	45%	100%		1	1	1	4	Crema Cacao	
18	Luna	Hembra	25 meses	6.9	Castellano	2.4	6%	25%	50%	100%	1	1	1	6	Crema Cacao	
19	Lucas	Macho	12 meses	8	Pekínés	2	14%	48%	100%		1	1	1	4	Crema Cacao	
20	Max	Macho	6 meses	7.5	Mestizo	2	10%	36%	100%		1	1	1	4	Crema Cacao	

ANEXO 4. ANÁLISIS DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA.


 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Lagacoto II, km 1 1/2 vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador	Código	BMB20250
	INFORME DE RESULTADOS DE TESIS	Versión	1
		Año	2025
		Página	1 de 2

Guaranda, 2 de diciembre del 2025

Descripción de la muestra	
Solicitantes	Arguño Chávez Rubén Alexander
Muestras	Crema de cacao
Código asignado UEB	INV 1692
Estado de la muestra	Semi- Sólido
Envase de recepción	Frascos estériles
Análisis requerido(s)	Prueba de sensibilidad antimicrobiana
Fecha de recepción	10 de noviembre del 2025
Fecha de análisis	10 al 21 noviembre del 2025
Fecha de informe	2 de diciembre del 2025
Técnico asignado	SXSJ

Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana

Fecha	# Muestra	Bacterias	Antibiótico Ampicilina	Difusión en Disco	Difusión en Pozo
18/11/25	Crema de cacao 1.1	<i>Escherichia coli</i>	20 mm	7 mm	1 mm
18/11/25	Crema de cacao 1.2	<i>Escherichia coli</i>	20 mm	5 mm	1 mm
18/11/25	Crema de cacao 1.1	<i>Staphylococcus aureus</i>	20 mm	9 mm	1 mm
18/11/25	Crema de cacao 1.2	<i>Staphylococcus aureus</i>	20 mm	8 mm	1 mm
18/11/25	Crema de cacao 1.1	<i>Salmonella spp.</i>	20 mm	1 mm	1 mm
18/11/25	Crema de cacao 1.2	<i>Salmonella spp.</i>	20 mm	1 mm	1 mm
18/11/25	Crema de cacao 1.1	<i>Listeria spp.</i>	20 mm	8 mm	1mm

 JEB UNIVERSIDAD BOLÍVAR	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Lagunaquito II, km 1 1/2 vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador	Código	BMB20250
		INFORME DE RESULTADOS DE TESIS	Versión	1
			Año	2025
			Página	1 de 2

18/11/25	Crema de cacao 1.2	<i>Listeria spp.</i>	20 mm	7 mm	1 mm
----------	--------------------	----------------------	-------	------	------


 Ing. Santiago Santos
 Elaborado


 Dr. Fabian Bayas
 Revisado

ANEXO 5. FICHAS CLÍNICAS DE PACIENTES.





Universidad Estatal de Bolívar

Proyecto de Investigación
 "Evaluación de la crema cacao (Theobroma cacao) como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas en campañas de esterilización canina".

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS 1

1. DATOS DEL PROPIETARIO

Nombres y Apellidos: María Borja

Dirección: Las Cochas

Cédula: 0202605234 Número de teléfono: 0969115320

2. DATOS DEL PACIENTE

Nombre: Scoby Edad: 5 años Peso: 8.40 Kg

Sexo: Macho Raza: Mestizo Color: Amarillo

3. CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Condición corporal: 2 Mucosas y TLC: Resacas < 2

Estado de hidratación: Normal Temperatura: 38.4 °C

Frecuencia cardíaca: 120 lpm Frecuencia respiratoria: 20 rpm

4. ANTECEDENTES RELEVANTES

Enfermedades previas: Ninguna

Alergias conocidas: No Medicación reciente: Desparasitante

Última desparasitación: 26/11/25 Alimentación: Casera

Últimas vacunas: Ninguna

5. TIPO DE PROCEDIMIENTO

Cirugía	Ovariohisterectomía	Orquiectomía
		<input checked="" type="checkbox"/>
Fecha del Procedimiento	<u>26/01/26</u>	

6. PROTOCOLO ANESTÉSICO

Premedicación	Inducción	Mantenimiento	Postquirúrgico
<u>Ampicilina 168</u> <u>Acepro 1 cono</u> <u>Trama 0.67</u>	<u>Diazepam 0.67</u> <u>ketamina: 1.68</u>	<u>Sevoflurano</u>	<u>Cefalexina: 3.36</u> <u>Carprofeno 1/2 tab.</u>

7. GRUPO ASIGNADO

Grupo A: Crema comercial/Tratamiento control

Grupo B: Crema de cacao (Theobroma cacao)

8. LONGITUD DE HERIDA INICIAL

Herida inicial: 2 cm

9. EVALUACIÓN DE LA INFLAMACIÓN Y CICATRIZACIÓN:

DÍA 1

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): 10%

Observaciones: Presenta imitación por lamido.

DÍA 3

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): 35%

Observaciones: _____

DÍA 6

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): 100%

Observaciones: _____

DÍA 8

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): _____

Observaciones: _____


Melany Llumiquinga
Tesisista


Rubén Arguello
Tesisista



Universidad Estatal de Bolívar

Proyecto de Investigación

Evaluación de la crema cacao (Theobroma cacao) como coadyuvante antiinflamatorio y cicatrizante de heridas quirúrgicas en campañas de esterilización canina.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

14

1. DATOS DEL PROPIETARIO

Nombres y Apellidos: Tania Anina
 Dirección: Casipamba
 Cédula: 020236530 Número de teléfono: 0988(98)81

2. DATOS DEL PACIENTE

Nombre: Oreo Edad: 6 meses Peso: 9.30
 Sexo: Macho Raza: Mestizo Color: Tricolor

3. CONSTANTES FISIOLÓGICAS

Condición corporal: 2 Mucosas y TLC: Resacas < 2
 Estado de hidratación: leve deshidra. Temperatura: 38.1
 Frecuencia cardíaca: 80 bpm Frecuencia respiratoria: 26 rpm

4. ANTECEDENTES RELEVANTES

Enfermedades previas: No
 Alergias conocidas: No Medicación reciente: Ninguna
 Última desparasitación: Septiembre Alimentación: Casera
 Últimas vacunas: Incompleta

5. TIPO DE PROCEDIMIENTO

Cirugía	Ovariohisterectomía	Orquiectomía	<input checked="" type="checkbox"/>
Fecha del Procedimiento	<u>29/01/26</u>		

6. PROTOCOLO ANESTÉSICO

Premedicación	Inducción	Mantenimiento	Postquirúrgico
Ampicilina 1.86 Acepro 1 como Trama 0.74	Diazepam: 0.74 ketamina 1.86.	Sevoflurano	Cefalexina: 3.72 Carprofeno: 1/2 tab.

7. GRUPO ASIGNADO

Grupo A: Crema comercial/Tratamiento control
 Grupo B: Crema de cacao (Theobroma cacao)

8. LONGITUD DE HERIDA INICIAL

Herida inicial: 2 cm

9. EVALUACIÓN DE LA INFLAMACIÓN Y CICATRIZACIÓN:

DÍA 1

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): 9%

Observaciones: _____

DÍA 3

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): 38%

Observaciones: _____

DÍA 6

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): 100%

Observaciones: _____

DÍA 8

Eritema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Edema: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Dolor a la palpación: ninguno (1) / leve (2) / moderado (3)

Porcentaje estimado de cicatrización (%): _____

Observaciones: _____


Melany Llumiquinga
Tesisista


Rubén Arguello
Tesisista

ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN.



1. Calentamiento de la manteca de cacao



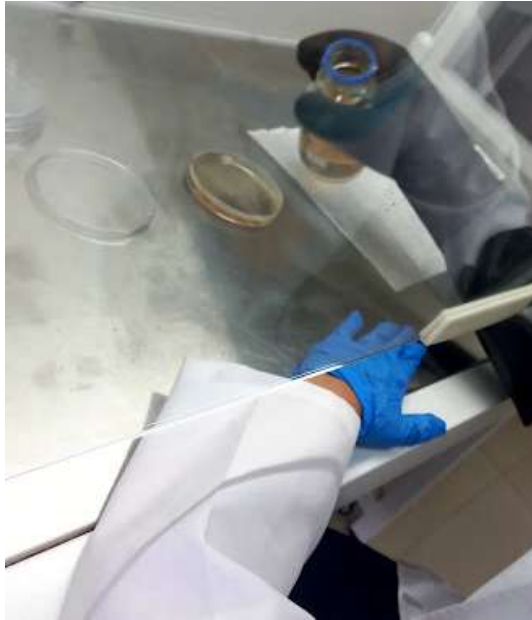
2. Mezcla cacao y crema base



3. Homogeneizado



4. Determinación de pH en crema



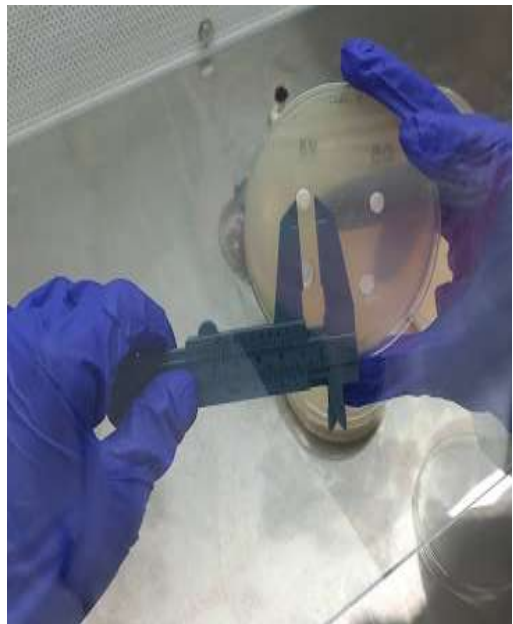
5. Preparación de medios de cultivo



6. Ajuste a escala de McFarland



7. Prueba con discos en difusión



8. Medición de halos



9. Examen físico del paciente



10. Administración de fármacos



11. Procedimientos quirúrgicos



12. Toma de longitud de herida



13. Aplicación crema de cacao



14. Aplicación de crema verdemint



15. Retiro de puntos paciente Verdemint



16. Retiro de puntos crema de cacao



17. Visita de campo

ANEXO 7. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Angiogénesis: Formación de nuevos vasos sanguíneos a partir de vasos preexistentes.

Antioxidante: Sustancia capaz de evitar o reducir el daño celular causado por radicales libres, previniendo el estrés oxidativo en el tejido lesionado.

Bioética: Disciplina que estudia los principios éticos que deben guiar la práctica médica y científica.

Cicatrización: Proceso mediante el cual el organismo repara los tejidos dañados mediante una respuesta ordenada y secuencial.

Cicatrizante: Producto o sustancia que acelera el proceso de reparación de los tejidos lesionados, favoreciendo el cierre de heridas.

Citoquinas: Moléculas de señalización que regulan la inflamación y la respuesta inmunológica local en la herida.

Colágeno: Proteína estructural que proporciona resistencia y elasticidad a los tejidos.

Dehiscencia: Separación o apertura de los bordes de una herida quirúrgica previamente suturada, generalmente por tensión, infección o manejo inadecuado.

Emoliente: Sustancia que suaviza, lubrica e hidrata la piel, reduciendo la pérdida de agua transepidérmica y protegiendo el tejido epitelial.

Epitelización: Cobertura de una herida por células epiteliales migratorias.

Estrés oxidativo: Daño celular causado por un desequilibrio entre radicales libres y antioxidantes.

Fibroblastos: Células del tejido conectivo responsables de sintetizar colágeno y matriz extracelular, promoviendo la formación del tejido de granulación.

Fitoterapia: Uso de plantas medicinales para la prevención o tratamiento de enfermedades.

Polifenoles: Compuestos químicos con alta capacidad antioxidante presentes en muchas plantas.

Procianidinas: Polifenoles del cacao con potente acción antioxidante que protegen las células y estimulan la regeneración cutánea.

Teobromina: Alcaloide natural del cacao con efectos vasodilatadores y antiinflamatorios.

Sostenibilidad: Capacidad de una práctica para mantenerse en el tiempo sin agotar los recursos naturales o perjudicar el entorno.

Vasodilatación: Proceso fisiológico en el que los vasos sanguíneos se dilatan para aumentar el flujo de sangre y oxígeno en los tejidos.