UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad De Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales Y Del Ambiente

Carrera De Medicina Veterinaria

Tema:

"EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A BASE DE HIERBA MORA (*Solanum nigrum*) Y LLANTÉN (*Plantago major*) EN OVH EN CANINOS"

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

Autora:

Andrea Dayanna Jiménez López

Melany Belén Quilapanta Buñay

Tutora:

Med. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga. Mg.

Guaranda – Ecuador

2025

EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A BASE DE HIERBA MORA (*Solanum nigrum*) Y LLANTÉN (*Plantago major*) EN OVH EN CANINOS.

REVISADO Y APROBADO POR:

Dra. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

TUTORA

Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira MSc.

PAR LECTORA

Dr. Jorge Jagger Segura Ochoa PhD.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Yo, Andrea Dayanna Jiménez López con CI 1803618956 & Melany Belén Quilapanta Buñay con CI 1804419610, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Andrea Dayanna Jiménez López

CI: 1803618956

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Melany Belén Quilapanta Buñay

CI: 1804419610

Dra. Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

CI: 1804156089

ESCRITURA Nº 20250201004P00591

DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGAN:
MELANY BELEN QUILAPANTA BUÑAY Y
ANDREA DAYANNA JIMENEZ LOPEZ
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIAS

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy lunes a los siete dias del mes de julio del año dos mil veinticinco, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA,** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, las señoritas: **MELANY BELEN QUILAPANTA BUÑAY,** de estado civil soltera; y, **ANDREA DAYANNA JIMENEZ LOPEZ,** de estado civil soltera, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación ambas estudiantes, domiciliadas la primera en la parroquia Ficoa, cantón Ambato, provincia Tungurahua y de paso por este Cantón Guaranda, Provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve cinco ocho seis cero tres dos nueve cuatro; y, con correo electrónico belen1996q@gmail.com, y, la segunda en la parroquia Huachi Chico, cantón Ambato, provincia Tungurahua y de paso por este Cantón Guaranda, Provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve ocho cinco tres siete cero cinco cinco nueve; y, con correo electrónico andrea07jl@gmail.com, hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificaciones, en base lo cual obtengo las certificaciónes biométricas del Registro Civil, ademas por petición expresa de las comparecientes me piden se adjunte sus documentos personales como son las cedulas y los certificados de votaciones, como documentos habilitantes a esta escritura. Las comparecientes declaran conocer y aceptar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, así como también normativa secundaria y regulaciones relacionadas con la materia y manifiesta expresamente que durante el otorgamiento de la presente escritura pública se han cumplido a cabalidad con todas las disposiciones normativas de protección de datos personales. Las comparecientes autorizan el uso y tratamiento de sus datos personales, los cuales no serán recopilados, utilizados, divulgados, procesados o retenidos para ningún propósito que no sea la correcta prestación del servicio notarial conforme la legislación vigente y dentro de los parámetros establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, y demás normas y reglamentos de la materia. Para el otorgamiento de la presente escritura pública, se observaron todos y cada uno de los preceptos legales que el caso requiere; y, leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mí la Notaria en alta y clara voz, aquellos se afirman y ratifican en el total de su contenido. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotras: **MELANY BELEN QUILAPANTA BUÑAY,** de estado civil soltera; y, **ANDREA DAYANNA JIMENEZ LOPEZ,** de estado civil soltera, declaramos que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de nuestra absoluta autoría, titulado **EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A BASE DE HIERBA MORA (*Solanum nigrum*) Y LLANTÉN (*Plantago major*) EN OVH EN CANINOS**, 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.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se afirman y ratifican en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo cuanto doy Fe.----------

SRTA. MELANY BELEN QUILAPANTA BUÑAY.
C.C. 1304419610

SRTA. ANDREA DAYANNA JIMENEZ LOPEZ.
C.C. 1803618956

DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Andrea Jiménez, Melany Quilapanta

EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A BASE DE HIERBA MORA (Solanum nigrum) Y LLANTÉN (Pl

My Files
My Files
Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:472560846

Fecha de entrega
8 jul 2025, 12:33 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
8 jul 2025, 12:40 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
Tesis DJ&MQ.docx

Tamaño de archivo
40.4 MB

108 Páginas

20.594 Palabras

112.783 Caracteres

D.ra Alejandra Elizabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

TUTORA

turnitin Página 1 of 112 - Portada Identificador de la entrega trn:oid:::3117:472560846

3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuente excluida
- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

3%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
1%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dra. Alejandra Ellzabeth Barrionuevo Mayorga Mg.

TUTORA

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y por ser el pilar fundamental de mi vida. A mis hermanos y mi sobrina por su compañía y apoyo constante que hicieron este camino más ameno. A mis amigos, por su lealtad y por cada momento compartido que alivió la carga. Y a quien ha sido un apoyo invaluable en esta travesía, gracias por tu paciencia y aliento. Este logro es el fruto de su fe en mí.

Andrea Dayanna Jiménez López

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es fruto del esfuerzo y la dedicación, pero también del amor y el apoyo incondicional de quienes me rodean. Por ello, mi más profundo agradecimiento a mis amados padres, Luis Jiménez y María López, quienes con su cuidado constante han sido la luz que guía mi camino.

A mi querida hermana, Tatiana Caicedo y a mi sobrina Stefania Morales cuya ayuda y aliento han sido fundamentales en mi proceso de formación.

A mis respetados docentes y doctores, gracias por compartir su invaluable conocimiento y sembrar en mí la pasión por seguir aprendiendo. Su guía ha sido esencial en este trayecto.

Finalmente, mi sincera gratitud al Doctor Adrián Ortega y a la clínica Candy Vet, por su generosidad al acogernos y por enriquecer nuestra investigación con su profundo discernimiento. Su apertura ha sido clave para el desarrollo de este trabajo.

Andrea Dayanna Jiménez López

DEDICATORIA

Con profundo amor y gratitud, quiero dedicar este logro a mis padres, Ing. Geovanny Quilapanta y Mg. Magaly Buñay quienes han sido mi apoyo incondicional en cada paso de este camino. Ustedes han sido mis mayores motivadores, siempre creyendo en mí y alentándome a perseguir mis sueños. Gracias por cada sacrificio, por estar a mi lado en los momentos difíciles y por celebrar mis triunfos como si fueran los suyos, su ejemplo de perseverancia y dedicación me ha inspirado a nunca rendirme, me han mostrado que los sueños se alcanzan con trabajo duro y dedicación. Cada página refleja no solo mi esfuerzo, sino también el de todos ustedes, quienes han hecho posible este logro.

A mi fiel perrito Tom, cuya alegría y amor han sido esencial en mi vida. Tu compañía ha hecho que cada día sea especial, gracias por tus travesuras y por llenar mi hogar de risas y cariño por ser mi compañero en las largas noches de estudio y por siempre alegrar mis momentos de estrés.

Melany Belén Quilapanta Buñay

AGRADECIMIENTO

Primeramente, dar las gracias a Dios por darme la valentía y la fuerza para seguir adelante, en cada momento de mi vida y por no dejarme caer por el más mínimo obstáculo que día tras día se presentó durante todos los años dedicado a mis estudios. A mis padres, gracias por su amor incondicional y por ser el pilar fundamental de mi vida, cada palabra de aliento y cada gesto de cariño han dejado una huella imborrable en mi corazón

A mi hermano Ismael, gracias por ser mi compañero por escucharme, por compartir mis alegrías y por estar presente en cada paso de este proceso espero poder servirte de ejemplo en el futuro.

También agradezco al Dr. MVZ Rodman Abril, quien ha sido un mentor excepcional, demostrando dedicación y compromiso con mi formación profesional al compartir conmigo sus conocimientos, guiándome con sabiduría y paciencia.

Melany Belén Quilapanta Buñay

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
CAPÍTULO I.	1
1.1.INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	5
1.4. HIPÓTESIS	6
CAPÍTULO II.	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Generalidades de la piel	7
2.2. Proceso de cicatrización	7
2.2.1. Fase hemostática	8
2.2.2. Fase inflamatoria	8
2.2.3. Fase de proliferación	9
2.2.4. Fase de remodelación	10
2.3. Ovariohisterectomía	11
2.4. Relación de los compuestos naturales en la cicatrización	12
2.4.1. Enfoque antiinflamatorio	12
2.4.2. Enfoque antioxidante	13
2.4.3. Enfoque antimicrobiano	14
2.4.4. Enfoque colagenogénico	15
2.5. Llantén (*Plantago major*)	16
2.5.1. Taxonomía	16
2.5.2. Características del Llanten	17
2.5.3. Componentes químicos del Llantén	17

2.5.4. Efectos del Llantén en la cicatrización de heridas 18

2.6. Hierba Mora (*Solanum nigrum*) 19

2.6.1. Taxonomía de la hierba mora (*Solanum nigrum*) 19

2.6.2. Clasificación botánica 20

2.6.3. Actividad fitoquímica de la hierba mora 20

2.6.4. Efecto cicatrizante de la hierb amora 23

CAPÍTULO III. 24

3. MARCO METODOLÓGICO 24

3.1. Ubicación de la investigación 24

- Localización de la investigación 24
- Situación geográfica y climática 24
- Zona de vida 24

3.2. Metodología 24

3.2.1. Material en estudio 24

3.2.2. Factores en estudio 25

3.2.3. Tratamientos 25

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 25

3.2.5. Manejo de la investigación 26

3.2.5.1. Focalización del estudio 26

3.2.5.2. Obtención de los extractos vegetales 26

3.2.5.3. Elaboración de la crema cicatrizante 27

3.2.5.4. Procedimiento quirúrgico 28

3.2.5.5. Aplicación de las cremas cicatrizantes 29

3.2.5.6. Análisis cromatográfico 29

3.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomarse 30

3.2.7. Análisis de datos 31

CAPÍTULO VI 32

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 32

4.1. Interpretación de resultados 32

4.1.1. Resultados de la variable edad 32

4.1.2. Resultados de la variable raza 34

4.1.3. Resultados de la variable condición corporal 36

4.1.4. Resultados de la variable peso 38

4.1.5. Resultados de la variable longitud de la herida de ovariohisterectomía 40

4.1.6. Resultados de la variable valoración de la inflamación 46

4.1.7. Resultados de la variable tiempo de cicatrización 42

4.1.8. Resultados de la variable valorización de la cicatrización 50

4.1.9. Resultado del análisis cromatográfico 54

4.2. Comprobación de la hipótesis 60

CAPÍTULO V 61

5.1. CONCLUSIONES 61

5.2. RECOMENDACIONES 62

BIBLIOGRAFÍA 63

ÍNDICE DE TABLAS

N°	DETALLE	PAG.
1.	Taxonomía del Llantén	16
2.	Principales componentes químicos identificados del Llantén	17
3.	Taxonomía de la hierba mora	19
4.	Tratamientos	25
5.	Características numéricas del experimento	25
6.	Resultado de la variable edad	32
7.	Resultados de la variable raza	34
8.	Resultados de la variable condición corporal (CC)	36
9.	Resultados de la variable peso (kg)	38
10.	Resultados de la variable longitud (cm) de la herida de ovariohisterectomía	40
11.	Resultados de la variable valoración de la inflamación	46
12.	Resultados de la variable tiempo (días) de cicatrización	44
13.	Resultados de la valoración de la pigmentación de la cicatriz	46
14.	Resultados de la valoración de la vascularidad de la cicatriz	48
15.	Resultados de la valoración de la flexibilidad y consistencia de la cicatriz	50
16.	Resultados de la valoración de la altura de la cicatriz	52
17.	Porcentaje de los compuestos volátiles de mayor área presente en el extracto naturales de Llantén (*Plantago major*)	56
18.	Porcentaje de los compuestos volátiles de mayor área presente en el extracto natural de Hierba mora (*Solanum nigrum*)	58
19.	Valoraciones estadísticas del proceso cicatrizal de la herida	60

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	DETALLE	PAG.
1.	Porcentaje de las categorías de las edades de los pacientes	32
2.	Porcentaje de las categorías de la variable raza	34
3.	Porcentaje de las categorías de la variable condición corporal (CC)	36
4.	Porcentaje de las categorías de la variable peso (Kg)	38
5.	Porcentaje de las categorías de la longitud (cm) de la herida	40
6.	Porcentaje de las categorías de la variable valoración de la inflamación	46
7.	Porcentaje de las categorías de la variable tiempo (días) de cicatrización	44
8.	Porcentaje de la valoración de la pigmentación de la cicatriz	46
9.	Porcentaje de la valoración de la vascularidad de la cicatriz	48
10.	Porcentaje de la valoración de la flexibilidad/consistencia de la cicatriz	50
11.	Porcentaje de la valoración de la altura de la cicatriz	52
12.	Resultados del análisis cromatográfico del Llantén (*Plantago major*)	54
13.	Resultados del análisis cromatográfico de Hierba Mora (*Solanum nigrum*)	55
14.	Compuestos volátiles de extracto de Llantén (*Plantago major*)	56
15.	Compuestos volátiles del extracto de Hierba mora (*Solanum nigrum*)	58

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **DETALLE**

1. Mapa de ubicación de la investigación

2. Resultados del análisis cromatográfico

3. Base de datos

4. Fichas de registro clínico

5. Fotografías

6. Glosario de términos

RESUMEN

La utilización de extractos de origen vegetal representa una innovadora herramienta de suma importancia y utilidad en la investigación y desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas en el ámbito de la medicina veterinaria. Por tal motivo, en la presente experimentación se propuso; evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de hierba mora (*Solanum nigrum*) y llantén (*Plantago major*) en ovariohisterectomía en caninos, metodológicamente con una población en estudio de 24 caninas que fueron distribuidas en los 3 siguientes grupos; T0 (Testigo, crema óxido de zinc), T1 (Crema con extracto de Hierba Mora) y T2 (Crema con extracto de Llantén), valorándose variables como edad, raza, condición corporal, longitud de la herida de ovariohisterectomía, tiempo de cicatrización, valoración de la cicatrización y un análisis cromatográfico de los extractos vegetales en estudio. Como resultados se determinó la existencia de diferencias estadísticas significativas (P; 0,0239) en el tiempo de cicatrización de la herida de ovariohisterectomía, siendo el T2 (Llantén) el grupo que tuvo la mayor cantidad de pacientes con un proceso de cicatrización más acelerado en comparación con el T1 (Hierba Mora) y el T0 (Crema Óxido de zinc). De acuerdo a los resultados, la cicatrización en cada grupo experimental se categorizó como muy buena, interpretando que tanto los extractos vegetales como el agente cicatrizante utilizado en el grupo testigo (óxido de zinc) actúan de forma similar en el control de la inflamación, además, mediante la cromatografía de gases con acople a espectrometría de masas se identificaron y cuantificaron los tiempos de retención y la abundancia de un total de 33 compuestos en el extracto de Hierba Mora, y Llantén respectivamente. Identificándose en el extracto de Llantén predominantemente el Isosorbide con una abundancia del 21,71%, Glicerina con 16,88%, Ácido acético con 12,33%, Hidroxiacetona en un 9,62%, Furaneol en un 5,85%. A nivel del extracto de Hierba Mora se identificó compuestos como la Glicerina con 16,02% de abundancia, Ácido acético con 13,19%, siendo estos compuestos los de mayor relevancia e importancia biológica en el proceso de cicatrización.

Palabras Clave: Cicatrización, Llantén (*Plantago major*), Hierba Mora (*Solanum nigrum*), Ovariohisterectomía.

SUMMARY

The use of plant extracts represents an innovative tool of great importance and usefulness in the research and development of new therapeutic alternatives in the field of veterinary medicine. For this reason, the present experiment aimed to evaluate the healing effect of a cream based on black nightshade (*Solanum nigrum*) and plantain (*Plantago major*) in ovariohysterectomy in dogs, methodologically with a study population of 24 dogs that were distributed into the following three groups: T0 (control, zinc oxide cream), T1 (cream with black nightshade extract), and T2 (cream with plantain extract), assessing variables such as age, breed, body condition, length of the ovariohysterectomy wound, healing time, assessment of healing, and a chromatographic analysis of the plant extracts under study. The results showed statistically significant differences (P; 0.0239) in the healing time of the ovariohysterectomy wound, with T2 (*Plantago major*) being the group with the highest number of patients with a faster healing process compared to T1 (Hierba Mora) and T0 (Zinc Oxide Cream). According to the results, healing in each experimental group was categorized as very good, interpreting that both the plant extracts and the healing agent used in the control group (zinc oxide) act similarly in controlling inflammation. In addition, gas chromatography coupled with mass spectrometry was used to identify and quantify the retention times and abundance of a total of 33 compounds in the blackberry extract and plantain extract, respectively. The plantain extract was found to contain predominantly isosorbide with an abundance of 21.71%, glycerin with 16.88%, acetic acid with 12.33%, hydroxyacetone with 9.62%, and furaneol with 5.85%. In the black nightshade extract, compounds such as glycerin with an abundance of 16.02% and acetic acid with 13.19% were identified, these compounds being the most relevant and biologically important in the healing process.

Keywords: Healing, Plantain (Plantago major), Black Nightshade (Solanum nigrum), Ovariohysterectomy.

CAPÍTULO I.

1.1. INTRODUCCIÓN

En el entorno mundial diferentes investigaciones han promovido el uso de extractos naturales sobre una amplia diversidad de procesos biológicos, como una alternativa valiosa en base a su eficiencia, seguridad y disponibilidad, ya que se ha identificado que varios compuestos bioactivos poseen propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, anticancerígenas y promotores de regeneración tisular, lo que ocasiona que se module las actividades celulares a un punto más eficiente (Kuralkar & Kuralkar, 2021).

En el continente americano la utilización de la fitoterapia para mejorar los procesos biológicos ha sido intensamente estudiado en animales de laboratorio. Este enfoque ha permitido el desarrollo de investigaciones de una gran diversidad de funciones celulares y reacciones bioquímicas en el cuerpo, en donde países con mayor recursividad investigativa como Estados Unidos, México, Brasil, Argentina y Colombia, han establecido una gran cantidad de beneficios del uso de extractos de plantas autóctonas con efectos positivos en la salud (Tong *et al*., 2022).

En el Ecuador el uso tradicional de plantas medicinales es considerado como una costumbre ancestral, en su mayoría son utilizadas para tratar afecciones cutáneas, problemas digestivos, neumonías, parásitos, e infecciones, en gran medida su utilización se basa en evidencia empíricas, sin embargo diversos centros educativos de investigación han desarrollado estudios experimentales sobre el efecto de los extractos medicinales, con el fin de buscar una alternativa terapéutica segura, sostenible, que permite minimizar el uso indiscriminado de antibióticos u otros agentes farmacológicos en la práctica clínica (Mahfuz *et al*., 2021).

En este contexto es prescindible saber que un proceso biológico de mucha importancia clínica es la cicatrización de heridas el cual implica fases superpuestas, dirigidas y reguladas por numerosos mediadores de la cicatrización producidos localmente en la zona afectada, la meta final de la curación de heridas es generar tejido en el sitio de la lesión con una estructura similar que proporcione protección al cuerpo (Lux, 2022).

Los extractos de plantas han sido empleados en la medicina tradicional y en diferentes ámbitos industriales. La composición de estos no solo está determinada por la especie botánica, sino también por la parte de la planta utilizada (hojas, raíces, madera, corteza, frutos), el periodo de cosecha, las condiciones ambientales (temperatura, humedad, radiación solar, calidad del suelo) y las técnicas de extracción. Esta diversidad hace desafiante estandarizar su uso terapéutico, requiriendo ajustes de dosis según las circunstancias, y ensayos in vitro. En el contexto clínico, la elección de un extracto vegetal debe para un fin terapéutico basarse en la constante variabilidad en su composición y, por ende, en su actividad (Ebani & Mancianti, 2020)

Los evidencia de la eficacia de los extractos vegetales se basa principalmente en estudios in vitro e in vivo de actividad antimicrobiana, antifúngica, antiprotozoárica, antiparasitaria, inmunoestimulante, antioxidante, inclusive en animales de producción ha demostrado influir en la ganancia de peso, conversión alimenticia, etc., por ello los avances en los métodos de extracción y procesamiento han conducido al aislamiento e identificación de ingredientes bioactivos, tales como terpenos, compuestos fenólicos etc. (Skoufos *et al*., 2020)

Un claro ejemplo de esto es mediante el aislamiento de los compuestos responsables de la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico a partir de Hierba Mora (*S. nigrum*). Entre estos compuestos, se destacan componentes que exhiben una inhibición máxima de funciones celulares, que en algunos casos son mediadores lipídicos presentes en reacciones inflamatorias, Los que se postulan como potenciales compuestos terapéutico antiinflamatorio debido a su capacidad para inhibir eficazmente el grado de inflamación, sin embargo, no existe evidencia de la realización de pruebas en modelos in vivo (Jain *et al.,* 2011).

De igual manera en estudios en humanos a nivel in vitro se logró determinar que los extractos acuosos y etanólicos del Llantén (*Plantago major*) contienen alta cantidad de compuestos activos como lo son el ácido ursólico (UA) y el ácido oleanólico (OA) los que modulan la migración y proliferación de fibroblastos NIH/3T3, considerando que estos son importantes en el proceso de regeneración tisular (Kartinia *et al*., 2021).

1.2. PROBLEMA

La atención y comprensión del proceso de cicatrización de heridas en animales de compañía surgen como un argumento de alta relevancia en el bienestar animal. La misma que está basada en diversos componentes intrínsecos o extrínsecos al animal, en donde, el ambiente y la calidad de los cuidados proporcionados por los propietarios a sus mascotas es uno de los más importantes, considerando de que si este proceso biológico no es adecuadamente manejado puede comprometer el estado de salud general del paciente.

La duración del proceso de cicatrización tiende a ser muy variable y dependiente de un sinnúmero de factores que puede comprometer su duración, su viabilidad y su deterioro. Esta situación afecta la calidad de vida de los animales, también conlleva riesgos significativos para la salud, ya que influye directamente al establecimiento de otras enfermedades subyacentes, como la aparición de infecciones, las cuales cuando se agravan, se convierten en amenazas considerables.

La cicatrización de heridas post-ovariohisterectomía en caninas puede verse comprometida por una variedad de factores patológicos y técnicos, debido a la aparición de infecciones superficiales, además, la formación de hematomas y seromas, resultantes de una hemostasia insuficiente pueden generar presión sobre los tejidos y obstaculizar la curación, la integridad del tejido cutáneo también influye en el proceso; razas con piel más delgada o con menor vascularización pueden presentar un proceso de cicatrización más prolongado, asimismo, el comportamiento del animal, como el lamido o mordisqueo de la herida, puede resultar en dehiscencia de sutura, complicando aún más la recuperación, por lo que un seguimiento veterinario riguroso y un manejo postoperatorio adecuado son esenciales para prevenir complicaciones y optimizar los resultados de la cicatrización

Otra problemática insidiosa es la falta de conocimiento por parte de los propietarios y la limitada cantidad de información publicada sobre terapéuticas alternativas a base de extractos de plantas como el Llantén y la Hierva mora en modelos veterinarios in vivo con enfoques investigativos sobre el proceso biológico aquí cuestionado, considerando que, hay que valorar que existe evidencia sobre la

determinación de espectro antimicrobiano, además de la medición cromatográfica de compuestos volátiles y compuestos fenólicos, los cuales pueden influir favorablemente en dicho proceso de cicatrización. Por ende, abordar esta problemática es esencial para mejorar la atención médica y el manejo de las heridas en animales de forma ambulatoria, salvaguardando así su salud a largo plazo, en base a esta premisa en la presente investigación se propone evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de hierba mora (*Solanum nigrum*) y llantén (*Plantago major*) en ovariohisterectomía en caninas.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de hierba mora (*Solanum nigrum*) y llantén (*Plantago major*) en ovh en caninos.

1.3.2. Objetivos Específicos

Comparar el tiempo de cicatrización en los tratamientos.

Determinar el tratamiento más efectivo en el control de la inflamación.

Identificar los metabolitos secundarios con cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masa (GC-MS).

1.4. HIPÓTESIS

Ho: No existe diferencias en el proceso de cicatrización con la aplicación de una crema a base de hierba mora (*Solanum nigrum*) y llantén (*plantago major*) en ovariohisterectomía en caninas.

Hi: Existe diferencias en el proceso de cicatrización con la aplicación de una crema a base de hierba mora (*Solanum nigrum*) y llantén (*plantago major*) en ovariohisterectomía en caninas.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades de la piel

La piel, es considerada como un órgano cutáneo extenso, desempeña una función primordial al actuar como barrera protectora contra los factores ambientales, agentes infecciosos y la desregulación de la homeostasis. Su estructura compleja comprende varios compartimentos, incluyendo el estrato córneo con queratinocitos muertos (corneocitos), así como las capas más profundas de la epidermis: estrato lúcido, estrato granuloso, estrato espinoso y estrato basal, las mismas que presiden a la dermis subyacente la cual alberga una rica red vascular, células inmunitarias, folículos pilosos y glándulas cutáneas, este sistema integral y multicapa asegura la integridad y funcionalidad de la piel en su rol crucial de protección y regulación fisiológica (Bekeschus *et al*., 2021).

El traumatismo cutáneo es inevitable en ciertos casos, sin embargo, la piel exhibe una notable capacidad de renovación tanto en respuesta al trauma como en condiciones constitutivas. La epidermis experimenta un proceso de renovación cada 25 a 70 días, dependiendo de la edad del individuo. En casos de traumatismos no extensos, la cicatrización de la herida tiende a ocurrir en un plazo de aproximadamente una semana, seguida de una fase prolongada de proliferación y maduración celular, así como de la remodelación de la matriz intracutánea durante varios días o incluso semanas (Almadani *et al*., 2021).

2.2. Proceso de cicatrización

El tratamiento de heridas en pacientes veterinarios es una práctica común tanto en la atención general como en la especializada. La cicatrización de una herida implica una secuencia compleja de eventos que suceden después de un traumatismo cutáneo, afectando a las células locales, la vasculatura y la matriz extracelular. Para iniciar y guiar el proceso de curación tisular, se requieren citocinas y factores de crecimiento, que desempeñan un papel crucial durante todo el curso de la cicatrización. En términos generales, se acepta que la cicatrización de heridas sigue tres fases principales: la fase inflamatoria, la fase de reparación y la fase de maduración. Dado que no todas las heridas sanan adecuadamente, es esencial

comprender el proceso para poder identificar las necesidades específicas que facilitarán la progresión de la herida a la siguiente fase (Lux, 2022).

Las fases mencionadas son comúnmente conocidas como entidades separadas en una secuencia temporal lineal, es importante destacar que estas fases a menudo se desarrollan en marcos de tiempo superpuestos, esto ocurre cuando existe variación en el compromiso tisular, sin embargo, en la mayoría de los casos cada sección de la herida debe haber completado la fase previa de curación antes de avanzar a la siguiente etapa, cada una de estas fases de curación de heridas comprende una serie de eventos microscópicos, implicando mediadores específicos de cicatrización, como factores de crecimiento, citoquinas y quimiocinas (Costa *et al.,* 2024).

2.2.1. Fase hemostática

El inicio del proceso de cicatrización se da cuando ocurre una lesión en la piel, el tejido conectivo subyacente queda expuesto, lo que atrae plaquetas al sitio afectado. Esto facilita la liberación de factores de coagulación, como la protrombina y el fibrinógeno, que activan la cascada del complemento a través de vías extrínsecas e intrínsecas. Durante la fase de coagulación, las plaquetas liberan sustancias al plasma, como citocinas, factores de crecimiento y mediadores proinflamatorios, como ADP, serotonina, factor de von Willebrand y prostaglandinas, lo que simultáneamente manteniendo la vasoconstricción en el área afectada. Este proceso es crucial en la respuesta hemostática que la preserva la integridad vascular (Kumar *et* al., 2019).

El coágulo resultante contiene moléculas esenciales como fibrina, fibronectina, vitronectina y trombospondina, las mismas que se organizan para formar una matriz temporal, actuando como un andamio que facilita la migración de leucocitos, queratinocitos, fibroblastos y células endoteliales. Este complejo garantiza una respuesta hemostática eficaz y contribuye al proceso de reparación tisular tras una lesión en la piel (Kumar *et* al., 2019).

2.2.2. Fase inflamatoria

La segunda fase crítica en el proceso de cicatrización de heridas es la inflamación, destinada a limpiar la herida y prepararla para la formación de nuevo tejido, esta etapa es caracterizada por la presencia de neutrófilos localmente, tiene una duración

de 2 a 5 días, la misma que dependerá de si la herida se infecta o no. Los neutrófilos desempeñan un papel crucial al fagocitar y secretar proteasas como elastasa, catepsina G y proteinasa 3 la que contribuyendo a la destrucción de bacterias y la eliminación de desechos (Rodrigues *et al.*, 2019).

Además, los neutrófilos liberan mediadores como TNF-α, IL-1 e IL-6, amplificando la respuesta inflamatoria y estimulando la producción de VEGF e IL-8 para facilitar la reparación durante la cicatrización de heridas. Posteriormente, los macrófagos intervienen en el proceso mediante la fagocitosis de desechos y la secreción de factores de crecimiento, quimiocinas y citocinas. Los macrófagos desempeñan un papel fundamental en la promoción y la resolución de la inflamación, eliminando células apoptóticas y respaldando la proliferación celular y la recuperación del tejido post-lesión. Durante la fase inflamatoria, es común observar síntomas como edema, eritema y dolor (Rodríguez *et al.*, 2019).

2.2.3. Fase de proliferación

La fase de proliferación dura de 6 a 21 días se destaca como la etapa más significativa en el proceso de cicatrización de heridas. Durante esta fase, la herida experimenta una curación con la síntesis de colágeno y tejido de matriz extracelular. Con el tiempo, la herida se contrae a medida que se desarrollan nuevos tejidos. Es esencial la creación de una red de vasos sanguíneos para mantener la salud de los tejidos de granulación y asegurar un suministro adecuado de nutrientes y oxígeno. La modulación de los fibroblastos desempeña un papel crucial en la promoción de la formación de tejido de granulación. Los miofibroblastos se caracterizan por su capacidad para generar fuerza y sintetizar componentes de la matriz extracelular, facilitando así la contracción del tejido de granulación. Este proceso contribuye significativamente a la restauración de la integridad tisular y a la finalización exitosa del proceso de cicatrización.

Durante la fase de proliferación, los miofibroblastos desempeñan un papel fundamental al utilizar una técnica similar a las células del músculo liso para cerrar la herida al agarrar y juntar sus límites. En las etapas iniciales, el tejido de granulación se presenta rosado o rojo con una textura desigual, siendo resistente a los coágulos en su estado saludable (Krzyszczyk *et al.,* 2018).

Cerca del final de la fase de proliferación, las células epiteliales resurgen en la herida, y la epitelización se acelera al mantener las heridas húmedas mediante apósitos oclusivos o semioclusivos. La epitelización ocurre cuando estos apósitos se aplican dentro de las primeras 48 horas posteriores a la lesión, proporcionando la humedad adecuada. Durante esta fase, se logra reemplazar la matriz temporal de fibrina con una nueva matriz compuesta por fibras de colágeno, proteoglicanos y fibronectina, restaurando así la estructura y función de los tejidos (Krzyszczyk *et al.,* 2018).

La angiogénesis, o el crecimiento de nuevos capilares, es esencial en esta etapa para reemplazar los vasos dañados y restablecer la circulación. Además, la migración y proliferación de fibroblastos son fundamentales en la fase de proliferación. Estas células, que se encuentran inactivas en la dermis normal, experimentan cambios morfológicos y producen proteasas para migrar hacia el sitio de la herida y participar en la formación de tejido de granulación (Miricescu, et al., 2021).

Los fibroblastos generan enzimas proteolíticas, como colagenasa (MMP-1), gelatinasas (MMP-2 y MMP-9) y estromelisina (MMP-3), para degradar componentes de la matriz extracelular (MEC) y abrir un paso desde la MEC al sitio de la herida. La migración de los fibroblastos se rige por factores de crecimiento quimiotácticos, citocinas y gradientes de concentración de quimiocinas, así como la orientación de las fibrillas en la MEC y la matriz provisional (Levin *et al.,*2017).

Después de migrar a la matriz, los fibroblastos cambian de forma, se asientan y proliferan, generando componentes del tejido de granulación, como colágeno, elastina y proteoglicanos. Se conectan a los cables provisionales de la matriz de fibrina y comienzan a producir colágeno tipo III, así como otras proteínas de la MEC y proteoglicanos en grandes cantidades. La hidroxilación de los residuos de prolina es una etapa crucial en la formación de colágeno (Wang *et al*., 2020).

2.2.4. Fase de remodelación

La remodelación o maduración del tejido de la herida puede continuar durante meses o incluso años. Esta fase final es crucial ya que determina la formación de cicatrices y la posibilidad de recurrencia de la herida. La regresión de la neovasculatura, la deposición periódica en la matriz extracelular (MEC) y la

subsiguiente reconstrucción del tejido de granulación en tejido cicatricial son procesos característicos de la fase de remodelación (Zou *et al*., 2021).

El colágeno III predomina en el tejido de granulación y se reemplaza gradualmente por colágeno I más resistente a medida que la herida cicatriza. Este cambio se debe a la producción simultánea de colágeno I y la lisis de colágeno III, seguidas de la remodelación de la MEC. La duración del proceso de remodelación tisular dependerá de la gravedad y ubicación de la herida, así como de los procedimientos terapéuticos utilizados. Durante este período, el tejido nuevo adquiere gradualmente mayor resistencia y flexibilidad debido a la síntesis de colágeno, mejorando así la elasticidad y resistencia a la tracción de la piel (Eriksson *et al*., 2022).

Después de la reepitelización, los macrófagos recuperan su fenotipo fagocítico. Las células y la matriz redundante, que ya no son necesarias para la cicatrización de heridas, son fagocitadas por macrófagos tipo Mreg o M2c. Este proceso contribuye a la eliminación de componentes superfluos y favorece la transición hacia una estructura de tejido más madura y funcional (Eriksson *et al*., 2022).

2.3. Ovariohisterectomía

El perro se coloca en decúbito dorsal, la incisión se realiza inicialmente en el tercio craneal entre el ombligo y el pubis, porque los ovarios son más difíciles de exteriorizar que el cuerpo uterino. Sin embargo, el cuerno uterino derecho o izquierdo se localiza mediante un dedo índice o gancho de ovariohisterectomía. Se debe evitar el bazo y otros órganos. Una vez exteriorizado el cuerno uterino, se sigue cranealmente hasta encontrar el ovario. Se coloca una pinza en el ligamento propio del ovario y se utiliza para retraer el ovario mientras se estira o rompe el ligamento suspensorio con el dedo índice para exteriorizar mejor el ovario (Smith & Séguin, 2023).

Se realiza una ventana en el meso-ovario, evitando cualquier vaso dentro del mismo, inmediatamente caudal a los vasos ováricos. El pedículo ovárico se pinza tres veces y se secciona entre la pinza más cercana al ovario y la pinza central. La pinza más alejada del ovario se retira para poder colocar la ligadura del pedículo en el surco que se forma con el tejido aplastado. Autores recomiendan

encarecidamente que se coloque una segunda ligadura para una hemostasia adicional en caso de que falle la primera ligadura. Además, dos ligaduras siguen considerándose la norma de tratamiento (Deng *et al*., 2023).

El pedículo se sujeta con pequeñas pinzas hemostáticas o pinzas de pulgar, se retira la pinza restante y se inspecciona el pedículo en busca de hemorragias. El pedículo se vuelve a colocar suavemente en el abdomen y se inspecciona visualmente. Al liberar la tensión del pedículo, es posible que se produzca una hemorragia. El procedimiento se repite en el otro lado. Se seccionan o desgarran los ligamentos anchos derecho e izquierdo. Pueden utilizarse suturas o electrocoagulación para controlar la hemorragia. Los cuernos uterinos se extraen hacia arriba, fuera de la cavidad abdominal, y caudalmente hasta que el cuerpo uterino queda a la vista (Deng *et al*., 2023).

La incisión puede alargarse para exponer adecuadamente el cuello uterino. Se colocan tres pinzas en el cuerpo uterino justo craneal al cuello uterino. El cuerpo uterino se secciona entre las pinzas más craneal y central. En una perra grande, las arterias uterinas se ligan individualmente caudal a la pinza más caudal. Se retira la pinza caudal y se liga el útero en el surco formado por el tejido aplastado. Si las arterias no se ligaron individualmente, se coloca una segunda ligadura en el cuerpo uterino. El pedículo uterino se agarra con una pequeña pinza hemostática por encima de la abrazadera, se retira esta y se inspecciona el pedículo en busca de hemorragias. El pedículo se vuelve a colocar suavemente en el abdomen y se retira la pinza hemostática (Smith & Séguin, 2023).

2.4. Relación de los compuestos naturales en la cicatrización

La relacionan de los extractos naturales con respecto a la cicatrización dependerá de las diversas bioactividades que posean sus componentes (es decir, antiinflamatorios, antioxidantes, antibacterianos, colagenogénica, etc.) (Trinh *et al.*, 2022).

2.4.1. Enfoque antiinflamatorio

La respuesta inflamatoria juega un papel esencial en el proceso de curación de heridas, ya que tanto la inflamación como la antiinflamación influyen en la hemostasia, la eliminación de microorganismos perjudiciales, la fagocitosis del

tejido necrosado y la curación de heridas. No obstante, si la fase inflamatoria se prolonga más allá de lo necesario, puede convertirse en una condición patológica que afecta negativamente el proceso de cicatrización de la herida. De tal modo actualmente se han identificado fitocompuestos con actividad biológica, como los flavonoides los cuales en estudios como el de Elshamy *et al*., (2020), quienes identificaron que la miricetina (Myr), un flavonoide presente en muchas plantas influye en las citoquinas inflamatorias, como el factor de necrosis tumoral α (TNF-α), el grupo de diferenciación 68 (CD68) y la interleucina-1β (IL-1β). Además, se observó un aumento en la expresión de citoquinas proinflamatorias en suero, como IL-1β y TNF-α, acompañado de una reducción en la expresión de CD68 en los macrófagos (Elshamy *et al.,* 2020).

Así mismo se ha reportado que algunas plantas aromáticas silvestres poseen en sus componentes glucósidos esteroideos, los cuales propician la regulación negativa y selectiva de genes relacionados con la inflamación (CXCL2 y CCL7) y la regeneración (MMP7 y PLAT). Los hallazgos anteriores sugieren un impacto del tratamiento de heridas con glucósidos esteroides en la cicatrización de heridas, lo que lleva a la terminación temprana de la respuesta inflamatoria y acorta las primeras etapas de la regeneración del tejido. (Di , et al., 2020)

En un estudio donde se identificó un compuesto fenólico vegetal denominado verbascósido a partir de extractos de *Plantago australis* ha confirmado que este compuesto reduce significativamente las citocinas inflamatorias (TNFα, INFγ, IL-6, MCP-1 e IL-12p70), lo que podría inducir a un tiempo de inflamación mínimo y aumentar la eficiencia en las respuestas de las otras fases de la cicatrización (de Moura *et al.*, 2018).

2.4.2. Enfoque antioxidante

Dentro del abordaje terapéutico de las heridas, los antioxidantes han cobrado relevancia por su papel en el control del estrés oxidativo, ya que neutralizan los radicales libres y reducen el impacto de las reacciones oxidativas que pueden interferir con la reparación tisular (Shen, *et al*., 2021).

La quercetina es un flavonoide con actividad antioxidante el cual que se encuentra en diversas plantas, como corteza de cítricos, cebollas, té, especias, etc., posee

destacadas propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, esto fue corroborado por Mi *et al.,* (2022), quien es su estudio se observó un aumento en el contenido de fibra de colágeno en las heridas tratadas con quercetina, junto con una reducción significativa en los factores inflamatorios (TNF-α, IL-1β e IL-6). Además, el glutatión (GSH), un antioxidante esencial y regulador clave en el equilibrio redox, desempeñó un papel importante en la regulación del proceso inflamatorio (Mi *et al.,* 2022).

El ácido gálico es comúnmente encontrado en la mayoría de plantas silvestres y aromáticas. En algunas investigaciones se evaluaron los efectos del ácido gálico en el proceso de cicatrización de heridas en condiciones normales. Los hallazgos indican que el GA podría ofrecer protección a las células cutáneas contra el estrés oxidativo provocado por el H2O2 y la citotoxicidad generada por especies reactivas de oxígeno (ROS). Además, se observó que el GA tiene la capacidad de regular la producción de sustancias antioxidantes clave, por parte de células inmunitarias, tales como la catalasa (CAT), la superóxido dismutasa 2 (SOD2) y la glutatión peroxidasa 1 (Gpx1). En términos de cicatrización, el GA acelera la migración de queratinocitos y activa factores cruciales en este proceso, como las quinasas N-terminales c-Jun (JNK), las quinasas de adhesión focal (FAK) y las quinasas reguladas por señales extracelulares (Erk) (Yang, et al., 2024).

2.4.3. Enfoque antimicrobiano

La actividad antibacteriana de un compuesto puede derivar de dos mecanismos fundamentales: la inhibición de la síntesis de componentes esenciales para las bacterias o la supresión de la resistencia antibacteriana, estos compuestos fitogénicos han sido investigados en la cicatrización de heridas fundamentalmente debido a que previenen la contaminación bacteriana de la misma, propiciando así un menor grado de inflamación y por ende menor tiempo de cicatrización (Khameneh *et al.,* 2019).

Los alcaloides son compuestos heterocíclicos nitrogenados con estructuras químicas altamente variables. En su mayoría, los alcaloides ejercen su acción a través de la inhibición de la actividad EPI, un presunto mecanismo que contribuye a su funcionalidad antibacteriana. Uno de los alcaloides más notables es la piperina,

un alcaloide tipo piperidina aislado de Piper nigrum entre otras especies vegetales. Se ha observado que, cuando se administra junto con ciprofloxacina, la piperina inhibe el crecimiento de *S. aureus*, reduciendo significativamente los valores de Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) (Bhakshu *et al*., 2025).

Otro alcaloide de importancia es la berberina la cual es de tipo isoquinolina y se encuentra en las raíces y corteza del tallo de especies como *Berberis*, siendo el principal componente activo en *Rhizoma coptidis* y *Cortex phellodendri.* Este compuesto, ampliamente estudiado, ha demostrado actividad contra bacterias y hongos. Su mecanismo antibacteriano implica la intercalación en el ADN, la inhibición de la ARN polimerasa, girasa y topoisomerasa IV, finalmente llevando a la inhibición de la división celular (CIM) (Dwivedi *et al*., 2018).

Los organosulfurados que también poseen actividad antimicrobiana importante y que se encuentra conformando la estructura bioquímica de algunas plantas y vegetales, Los compuestos que contienen azufre, como la alicina, el ajoeno, dialquenilo y sulfuros de dialquilo, S-alil cisteína y S-alil-mercapto cisteína, y los isotiocianatos, han demostrado actividades antibacterianas contra bacterias Gram positivas y negativas. Investigaciones han revelado que las plantas con elevadas concentraciones de polisulfuros exhiben un amplio espectro de actividad antimicrobiana. Los terpenos o isoprenoides se reconocen como la familia más diversa de productos naturales. Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza, presentes en casi todas las formas de vida y cumplen diversas funciones. Estas funciones abarcan desde su participación en la estructura primaria de las células, como en el caso del colesterol y los esteroides en las membranas celulares, hasta su contribución a funciones celulares específicas, como la presencia de carotenoides en la fotosíntesis y quinonas en el transporte de electrones (Rashidi, Zabihi, Mohammad, Hekmatimoghaddam, & Fatahi, 2021)

2.4.4. Enfoque colagenogénico

El colágeno, como la proteína predominante en el organismo, desempeña un papel esencial en el proceso de cicatrización de heridas. Su función primordial consiste en atraer fibroblastos y facilitar la deposición de colágeno fresco en la zona afectada. La utilización de apósitos con tecnología de colágeno contribuye de

manera significativa a estimular la formación de nuevos tejidos, al mismo tiempo que promueve la angiogénesis, el desbridamiento autolítico y la reepitelización (Song *et al*., 2020).

Dentro de los principales se puede enumerar a las saponinas, criptotanshinona, artocarpinos, β-glucanos, Aminoácidos y péptidos quienes comparten bioactividades en común, tales como a nivel de la lesión o perdida de continuidad del tejido lo que hacen es estimular la infiltración de macrófagos, la formación de tejido granuloso, la deposición de colágeno, la reepitelización, la proliferación de células endoteliales a través de las vías Akt y P38, y de queratinocitos a través de las vías ERK y P38, y promover la migración activa de fibroblastos hacia el sitio de la lesión para iniciar con la remodelación tisular (Majtan & Jesenak, 2018)

2.5. Llantén (*Plantago major*)

2.5.1. Taxonomía

Tabla 1.

Taxonomía del Llantén (Plantago major)

Reino	Plantae
Subreino	Traqueobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Plantaginales.
Género	Plantago
Especie	Major
Nombre científico	*Plantago major*

Fuente: *Plantago major* in Traditional Persian Medicine and modern phytotherapy: a narrative review (Najafian *et al.*, 2018).

Plantago major se divide en tres subespecies: *Plantago major* subsp. *major*, *Plantago major* subsp. *intermedia* y *Plantago major* subsp. *winteri*. Las dos primeras, *Plantago major* subsp. *major* y subsp. *intermedia*, a pesar de su apariencia similar, presentan requisitos de hábitat diferentes. El primero puede sobrevivir al invierno y se encuentra en superficies rugosas de zonas altas regiones cultivadas, mientras que el segundo es menos resistente al invierno y se halla en

zonas costeras. En cuanto a *Plantago major* subsp. winteri, ha sido escasamente estudiado (Sukweenadhi *et al*., 2021).

2.5.2. Características del Llantén

El *Plantago major* presenta un tallo corto, hojas anchas, raíces, flores, frutos y semillas. Sus hojas son amplias, generalmente con un diámetro de 15 a 30 cm, de forma ovalada y miden entre 4 y 9 cm de ancho y entre 5 y 20 cm de largo, ocasionalmente llegando a 17 cm de ancho y 30 cm de largo. Las hojas tienen entre cinco y nueve venas prominentes. Las flores son de tono marrón verdoso con estambres de color púrpura y son relativamente pequeñas. La planta produce pequeñas semillas ovaladas con un ligero sabor amargo (Farid *et al.,* 2022).

2.5.3. Componentes químicos del Llantén

Plantago major se destaca como una planta terapéutica por su gama de compuestos químicos, de los cuales poseen actividad biológica y se destacan los flavonoides, alcaloides, terpenoides, compuestos fenólicos derivados del ácido cafeínico, glucósidos iridoides, ácidos grasos, etc.

Tabla 2.

Principales componentes químicos identificados del Llantén (Plantago major)

Flavonoides	
Investigación	**Componentes**
Yuting, *et al.,* (1990) Zans *et al.,* (2009)	Identificaron baicaleína, hispidulina, plantaginina escutallareína
Kawashty *et al.,* (1994)	Identificaron luteolina 7-glucósido, hispidulina 7-glucurónido, luteolina 7-diglucósido, apigenina 7-glucósido, nepetina 7-glucósido y luteolina 6 -hidroxi 4′-metoxi 7 galactósido
Terpenoides	
Pailer & Haschke (1969)	Identificaron loliolid
Hiltibran *et a*l., (1953)	Identificaron ácido ursólico(14), ácido oleanólico(15), ácido de sitosterol(16) y 18β-glicirretínico
Derivados del ácido cafeínico	

Noro (1991)	Identificaron plantamajoside y acteoside, (verbacósidos)
Glucósidos iridoides	
Long *et al*., (1995)	Identificaron la aucubina
Bianco *et al*., (1984)	Identificaron Asperulósido
Taskova et al. (1999)	Identificaron al 10-hidroximayorósido y el 10-acetoximajorósido
Ácidos grasos	
Pailer y Haschke-Hofmeister (1969)	Lignocérico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolénico, ácido mirístico
Guil et al (1997)	Aisló ácido araquídico y ácido behénico de las hojas.

Fuente: Referencias bibliográficas determinadas en la tabla.

2.5.4. Efectos del Llantén en la cicatrización de heridas

En diversos estudios donde se han analizado tres concentraciones distintas (0,01, 0,1 y 1,0 mg/mL) de extractos obtenidos de hojas secas de Llantén (*Plantago major*) uno a base de agua y otro a base de etanol. Los resultados revelaron que ambos extractos estimularon la actividad de curación de heridas en un modelo ex vivo de curación de heridas porcinas, siguiendo un patrón claro de dosis y respuesta. Se destacó que el extracto a base de etanol, particularmente a una concentración de 1,0 mg/ml, exhibió la actividad más alta en comparación con otras muestras (Kartini, *et al.*, 2021)

El efecto de los extractos de hojas de Llantén (*Plantago major*) sobre las células epiteliales orales, deben su actividad en los procesos de cicatrización de heridas a los polifenoles. Los resultados de algunos estudios fitoquímico mostraron que el extracto a base de etanol contenía niveles más altos de plantamajósido y otros polifenoles en comparación con otros extractos. Otro compuesto responsable de la curación son los polisacáridos. Además, en otros estudios observaron que los compuestos antioxidantes presentes en el Llantén (*Plantago major*) contribuyen a la cicatrización de heridas. El posible mecanismo responsable de esto es que protege las células contra la destrucción por mediadores inflamatorios. La plantaginina, la

baicaleína y la hispidulina son flavonoides responsables como antioxidantes y eliminadores de radicales libres (Jahanimoghadam, *et al*., 2024)

2.6. Hierba Mora (*Solanum nigrum*)

En las zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo, se encuentran más de 2000 especies pertenecientes al género *Solanum* (familia *Solanaceae*). La *Solanum nigrum* ha sido tradicionalmente utilizada para abordar diversas dolencias, inflamación, fiebre, trastornos de la piel, problemas gastrointestinales, afecciones respiratorias y enfermedades entéricas (Thejaswini *et al.*, 2023)

2.6.1. Taxonomía de la hierba mora (*Solanum nigrum*)

Tabla 3.

Taxonomía de la hierba mora.

Clasificación Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	*Solanum*
Especie	*Solanum Nigrum*
Nombre común	hierba mora negra

Fuente: (Thejaswini, Satish, & Shabaraya, 2023)

En décadas recientes, la investigación fitoquímica ha confirmado la presencia de saponinas esteroides, alcaloides esteroides, flavonoides, cumarina, lignina, ácidos orgánicos, aceites volátiles, polisacáridos y otros componentes en toda la planta de *S. nigrum*. Se ha constatado que el extracto crudo de *S. nigrum* como algunos de los compuestos mencionados anteriormente exhiben diversos efectos, tales como propiedades antitumorales, antioxidantes, antiinflamatorias, hipotensoras, inmunomoduladores, antibacterianas y hepatoprotector (Chen *et al.*, 2022).

2.6.2. Clasificación botánica

S. nigrum es una planta herbácea anual de 0.25 a 1 m de altura. Tiene un sistema de raíces pivotantes con una raíz principal bien desarrollada y, a menudo, está lignificada. El tallo no tiene bordes discretos, es de color verde o morado y casi glabro o puberulento. La hoja es ovalada, de 2.5 a 10 cm de largo y de 1.5 a 5.5 cm de ancho, y su ápice es puntiagudo (Mandal *et al*., 2023).

La inflorescencia de la hierba mora es extra-axilar y consta de 3-6 flores. El pedicelo total tiene una longitud que varía entre 1 y 2,5 cm, mientras que el pedicelo individual mide aproximadamente 5 mm de longitud y es casi glabro o pubescente. El cáliz, de pequeño tamaño, adopta una forma de copa poco profunda con un diámetro que oscila entre 1,5 y 2 mm; su conformación lateral es ovalados, con extremos redondeados, y la unión entre los dos dientes en la base presenta un ángulo. La corola, de color blanco, tiene un tubo que se encuentra oculto en el cáliz, midiendo menos de 1 mm de longitud, mientras que la corona, compuesta por cinco partes, tiene una longitud aproximada de 2,5 mm (Taab, 2021).

2.6.3. Actividad fitoquímica de la hierba mora

- **Las hojas**

Los estudios sobre las hojas de *Solanum nigrum* revelan la presencia de una variedad de compuestos, incluyendo alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas, glucósidos, proteínas, carbohidratos, cumarinas y fitoesteroles. Además, se ha identificado la existencia de alcaloides esteroides, saponinas esteroides y glicoproteínas en esta planta (Najafpour, *et al.*, 2022).

Solanum nigrum contiene dos glucósidos de quercetina, específicamente, quercetina +.3-O-(2Gal--rhamnosyl)—glucosyl (1-6)-galactósido y quercetina 3-O—ramnosil (1_2)--galactósido. Además, se identificaron compuestos ya conocidos previamente, como quercetina 3-glucosil (l_6) galactósido, 3 gentiobiósido, 3-galactósido y 3-glucósido. Sus componentes activos son glicoalcaloides, glicoproteínas y polisacáridos, compuestos polifenólicos como ácido gálico, catequina, ácido protocatequiico, ácido cafeico, epicatequina, rutina y naringenina (Thejaswini *et al.,* 2023).

- **Las flores**

En las flores de *Solanum nigrum* se encuentran varios fitoquímicos que podrían contribuir a sus posibles propiedades medicinales. Aunque la investigación sobre la composición fitoquímica específica de las flores de *Solanum nigrum* es limitada, a continuación, se mencionan algunos de los fitoquímicos que podrían estar presentes (Thejaswini *et al.,* 2023).

Glicoalcaloides, como solanina y solasonina, pueden estar presentes en las flores de *Solanum nigrum*. Estos compuestos se conocen por sus propiedades citotóxicas y antitumorales, sin embargo, es esencial tener precaución, ya que estos glicoalcaloides pueden ser tóxicos en grandes cantidades o si las flores no se procesan adecuadamente (Singh *et al.,* 2022).

En cuanto a los compuestos fenólicos, que incluyen ácidos y glucósidos fenólicos, son también componentes comunes en las flores de diversas plantas. Flavonoides: Los flavonoides son una clase de compuestos conocidos por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias (Muthuvel *et al.*, 2020).

Saponinas: Las saponinas son otra clase de fitoquímicos que se pueden encontrar en las flores de *Solanum nigrum*. Se han estudiado por sus posibles actividades antimicrobianas y antiinflamatorias. Es importante tener en cuenta que la composición fitoquímica de las flores puede variar dependiendo de factores como la variedad de la planta, las condiciones de crecimiento y los métodos de extracción (Thejaswini *et al.,* 2023).

- **El fruto**

Los frutos de *Solanum nigrum* contienen varios fitoquímicos que contribuyen a sus potenciales propiedades medicinales. Los siguientes son algunos de los fitoquímicos que se encuentran en las frutas;

Vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, se encuentra en abundancia en las frutas de *Solanum nigrum*, ofreciendo una valiosa fuente de este nutriente esencial. La vitamina C desempeña un papel fundamental en la función inmunológica y actúa como antioxidante en el organismo (Deng *et al*., 2023).

Carotenoides, responsables del color de los frutos de *Solanum nigrum*, también están presentes en estos. Estos compuestos poseen propiedades antioxidantes y aportan beneficios para la salud ocular y el bienestar general. A lo largo de la historia, los frutos de *Solanum nigrum* han sido utilizados con propósitos medicinales en diversas culturas. Es importante tener en cuenta que, aunque las frutas generalmente se consumen cuando están maduras, ciertas partes de la planta, como las frutas inmaduras y otras secciones, pueden contener compuestos tóxicos (Thejaswini *et al.,* 2023).

Actividad antipirética, tradicionalmente, las frutas de *Solanum nigrum* han sido empleadas como febrífugas, lo que significa que pueden contribuir a reducir la fiebre, estas frutas pueden consumirse directamente o utilizarse en preparaciones para ayudar a disminuir la temperatura corporal durante episodios febriles (Deng *et al*., 2023).

- **Las semillas de la hierba mora**

Las semillas de *Solanum nigrum* contienen varios fitoquímicos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las semillas también contienen compuestos tóxicos como solanina y solanidina, que pueden ser perjudiciales si las semillas no se procesan adecuadamente (Mandal *et al*., 2023).

Solasodina: La solasodina es un alcaloide esteroide que se encuentra en las semillas. Posee propiedades antiinflamatorias y antitumorales y ha sido estudiado por sus posibles aplicaciones terapéuticas, en estudios in vivo, sin embargo, su aislamiento suele cuestionar su efectividad terapeutica.

Solanidina: La solanidina es otro alcaloide esteroide presente en las semillas. Ha sido estudiado por sus actividades citotóxicas y antitumorales, en estudios in vitro del comportamiento de algunos inductores cancerígenos y moduladores genéticos de células tumorales (Jabamalairaj *et al*., 2019).

Compuestos fenólicos: Las semillas de *Solanum nigrum* también contienen compuestos fenólicos, que contribuyen a su actividad antioxidante. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las semillas, así como otras partes de la planta, contienen compuestos tóxicos (Thejaswini *et al.,* 2023).

2.6.4. Efecto cicatrizante de la hierba mora

La hierba mora se caracteriza por presentar diferentes particularidades medicinales, uno de ellos es favoreciendo el proceso de cicatrización, debido a las propiedades antiinflamatoria y antimicrobianas que poseen los componentes fitoquímicos de la planta, se ha investigado ampliamente en los últimos años, algunos de ellos;

- La solamargina un triglicósido derivado de la solasodina, ha mostrado propiedades antiinflamatorias prometedoras, especialmente en modelos de inflamación inducida, en dosis de 1 µg/mL logró reducir la expresión de ARNm y proteínas de varios marcadores proinflamatorios en queratinocitos aneuploides (células HaCaT), a saber, interleucinas como; Il-1α, IL-1β, IFNγ e IL-8 (Delbrouck *et al.*, 2023).

- La khasianina es una versión glicosilada de solasodina que recientemente ha demostrado efectos antiinflamatorios en modelos de inflamación de la piel. En primer lugar, se aplicó khasianina tópicamente (gel de 5 µg/g) en las orejas de ratones con psoriasis inducida (Delbrouck *et al.*, 2023).

Solanina A, un alcaloide esteroide aislado de hierba mora (*Solanum nigrum Linn)* y mostró propiedades antiinflamatorias prometedoras. Posee un sistema de anillo hexacíclico único, con una funcionalidad aldehído en el carbono 7 (C 7), e inhibe significativamente la liberación de óxido nítrico (Mohyuddin , et al., 2022).

La hierba mora ejerce acción antimicrobiana en heridas, ya que algunos estudios destacan al α-tomatina (α-TN) y su derivado de aglicona, la tomatidina se descubrió que podía mostrar una inhibición específica del crecimiento de variantes de colonias pequeñas de *Staphylococcus aureus*. La acción de la tomatidina se relacionó con el sistema de transporte de electrones, ya que el 4-hidroxi-2-heptilquinolina-N-óxido (HQNO), un inhibidor del sistema de transporte de electrones, sensibilizó las cepas de *S. aureus* (Zeeshan *et al*., 2023).

CAPÍTULO III.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se desarrolló en la Clínica Veterinaria "Candyvet" ubicada en el cantón Ambato, en el barrio Cashapamba en la avenida Pasteur y A. Bonilla, pertenecientes la provincia de Tungurahua.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Parámetros Geográficos de Ambato

Altitud	2 577.00 metros
Latitud	1° 16' 11'' S
Longitud	78° 38' 09'' O
Temperatura máxima	18 ºC
Temperatura mínima	9 ºC
Precipitación media anual	1402 mm cúbicos
Humedad relativa (%)	87%

Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2021)**.**

- **Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida del geólogo L. Holdridge la del lugar de investigación se encuentra en el callejón interandino considerado como Estepa Espinosa Montano-Bajo (E.E. MB) (Holdridge, 1971).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 24 caninas en edad reproductiva

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Caninas

Factor B: Cremas cicatrizantes

- B1: Crema cicatrizante a base de Hierba Mora (*Solanum nigrum*)
- B2: Crema cicatrizante a base de Llantén (*Plantago major*)

3.2.3. Tratamientos

Tabla 4.

Tratamientos

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
0	Caninas + Óxido de zinc (Testigo)
1	Caninas + Crema cicatrizante a base de Hierba Mora (*Solanum nigrum*)
2	Caninas + Crema cicatrizante a base de Llantén (*Plantago major*)

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico.

- Estadística descriptiva
- Prueba de Chi cuadrado de Pearson (X^2).
- Análisis de varianza.

Tabla 5.

Características numéricas del experimento

Tratamientos	3
Tamaño de la unidad experimental	1
# de caninas por tratamiento	8
Número total de ensayos	24

3.2.5. Manejo de la investigación

3.2.5.1. Focalización del estudio:

La ejecución del experimento se llevó a cabo en la clínica veterinaria Candy Vet, localizada en la ciudad de Ambato, los procedimientos quirúrgicos se llevaron a cabo bajo la supervisión de un cirujano calificado. Se hizo uso de la infraestructura, equipos de quirófano y materiales de síntesis quirúrgica.

Los animales considerados en este estudio cumplieron con un mínimo de 6 meses de edad, su calendario sanitario y desparasitaciones al día, y con condiciones nutricionales adecuadas.

3.2.5.2. Obtención de los extractos vegetales

- **Obtención del material vegetal**

Se obtuvo aproximadamente 5 kg de material vegetal de cada especie considerada, tomando en cuenta que para el estudio se utilizaron solamente las hojas de las plantas, posteriormente se procedió a lavarlas con agua destilada, y se colocaron en un ambiente fresco y oscuro para eliminar el exceso de humedad durante 24 horas.

- **Secado y molienda**

El secado se realizó en el Laboratorio de investigación y vinculación de la UEB, donde se utilizó una estufa con circulación de aire a 35°C durante 12 horas hasta llegar a un 8% o 12% de humedad, finalmente se procedió a moler la Hierba Mora y Llantén por separado y se empacaron herméticamente en envases de vidrio.

- **Extracción del contenido vegetal**

Se dejó macerar el material vegetal por un tiempo de 72 horas en etanol absoluto al 90%, la relación de etanol y material vegetal utilizada fue de 1:20 es decir, por cada 1 gramos, se colocaron 20 mL de etanol, durante el proceso de macerado se agitó por lo menos dos veces al día el recipiente para concentrar los componentes bioactivos en el etanol.

- **Concentración del extracto**

El extracto etanólico se sometió a filtración con papel filtro Whatman número cuatro, posteriormente se utilizó el rotavapor, el cual permitió separar el solvente de la muestra mediante destilación y una posterior condensación que permite recuperar el solvente, se colocó 500 ml de extracto hidroalcohólico al 90% en el matraz, luego se sumergió en baño maría y se procedió a encender el sistema de rotación por 1 horas y 30 minutos, hasta que se obtuvo el extracto concentrado, este procedimiento fue referenciado a los procedimientos descritos por Valarezo *et al*., (2023).

3.2.5.3. Elaboración de la crema cicatrizante

La crema cicatrizante a base de las plantas en estudio se desarrolló con los siguientes ingredientes, para un peso aproximado de 100 g de crema cicatrizante;

- Glicerina; 4 ml (Ajitimbay, 2023)
- Alcohol cetílico; 6 g
- Parafina líquida; 5 ml
- Agua destilada; 80,5 ml
- Metilparabeno; 0,2 g
- Propilparabeno; 0,02 g
- Cetrimonio cloruro; 6 ml
- Extracto concentrado de las plantas; 0,3 g

Para su elaboración se calentó a 100°C el agua destilada y se colocó metilparabeno y propilparabeno, además, en otro matraz se realizó a baño maría a 80°C donde se diluyó los componentes de la fase oleosa, en el siguiente orden, parafina líquida, alcohol cetílico y glicerina, después cuando la temperatura de ambas fases fueron iguales con una variación de 2°C, se añadió la fase oleosa a la fase acuosa y se mezcló mediante agitación enérgicamente durante 2 minutos, se añadió el cretrimonio cloruro a la mezcla y se continuó agitando hasta obtener un líquido blanco lechoso. Finalmente se incorpora 0,3 g del extracto concentrado de las plantas en estudio (Ajitimbay, 2023).

3.2.5.4. Procedimiento quirúrgico

- **Evaluación pre-anestésica:** Inicialmente se recabaron los datos de los pacientes juntamente con una pequeña reseña, adicionalmente se titularon los hallazgos encontrados en la exploración física del paciente junto con la aplicación de una serie de preguntas de la anamnesis utilizada para la estructuración de la historia clínica.

- **Preparación del paciente:** En este paso se realizaron todos los procedimientos requeridos por el cirujano hacia el paciente, con la finalidad de estabilizarlo en varios aspectos fundamentales, como el grado de hidratación, el ayuno previo al procedimiento quirúrgico considerando 12 horas en cuestión de sólidos y 2 horas en cuestión de líquidos. También se proporcionó en este periodo la aplicación de un acceso venosos permeable, que permitió la infusión continua de agente farmacológicos.

- **Monitorización del paciente:** Se realizó mediante la utilización de un monitor multiparámetros con sus respectivos sensores de constantes fisiológicas, el mismo que permitió observar las mediciones pletismográficas de las principales constantes hemodinámicas y respiratorias antes de la cirugía.

- **Premedicación del paciente:** En la medicación preanestésica se inició con la administración de dexmedetomidina 3µg/Kg/IV, adicionalmente se utilizó tramadol a dosis 3 mg/Kg/IV y ketamina a dosis 1 mg/Kg/IV, consiguiendo un plano de sedación que permitió el adecuado manejo del paciente, además, de proporcionar analgesia antes y después de cirugía.

- **Rasurado:** En los momentos previos de la entrada al quirófano se realizó la tricotomía o rasurado de la zona que se incidió y de las regiones adyacentes, utilizándose una maquina con cuchillas pequeñas que propició un corte al ras.

- **Embrocado:** El embrocado se lo realizó una vez el paciente se colocó en posición sobre la mesa de cirugía, para su desarrollo se utilizó clorhexidina y gasas estériles, para lo cual se tomó una gasa que una vez impregnada con el agente antiséptico se colocó en el punto medio de donde se pretende incidir, y con movimiento circulares se extendió hasta cubrir toda la ventana quirúrgica.

- **Inducción anestésica:** La inducción anestésica se inició con la aplicación de ketamina a dosis de 1mg/kg, adicionalmente se indujo con propofol con ajuste de dosis a 1mg/kg, la inducción permitió el intubado orotraqueal del paciente y la colocación del circuito de anestesia inhalatoria y control ventilatorio.

- **Mantenimiento anestésico:** Durante la cirugía el mantenimiento anestésico se lo efectuó con anestesia intravenosa total utilizando primariamente propofol a dosis de 10 mg/kg/hora, adicionalmente se administró en infusión continúa ketamina + dexmedetomidina a dosis de 1mL/kg/hora la aplicación fue en toda la duración del procedimiento quirúrgico.

- **Procedimiento quirúrgico:** El acto quirúrgico de ovariohisterectomía fue desarrollado acorde a las referencias del libro de cirugía en pequeños animales de Fossum (2009), el abordaje elegido fue laparotomía medial.

- **Medicación postoperatoria:** Luego de la cirugía se administró Carprofeno a dosis de 4,4 mg/kg oral SID, adicionalmente, en pacientes con algesia perceptible se administró meloxicam oral a dosis de 0,2 mg/kg SID, según lo reportado por (Plumb, 2017).

3.2.5.5. Aplicación de las cremas cicatrizantes

Las cremas cicatrizantes a base de los extractos vegetales de Hierba Mora y Llantén se aplicaron inmediatamente después del análisis de conciencia postoperatoria a las caninas distribuidas en cada uno de los tratamientos, la aplicación fue a razón de 20 g de crema por paciente, además, la aplicación tópica se realizó de forma directa, considerando una aplicación de las cremas cada 12 horas.

3.2.5.6. Análisis cromatográfico

La determinación de los compuestos volátiles de los extractos vegetales del Llantén (*Plantago major*) y Hierba Mora (*Solanum nigrum*) se efectuó con el ensayo de cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) para lo cual se utilizó una central de cromatografía GC AGILENT TECHNOLOGIES 7890 A con un espectrómetro de masas con un detector AGILENT TECHNOLOGIES 5977A MSD, con una columna capilar Columna DB-WAXETR (60m x 0.250mm

x 0.25µm) y helio de alta pureza a un flujo de 0.8 mL/min como gas de arrastre, este procedimiento se efectuó con los siguientes pasos;

- Se inyectó de 0,8 µL a 1,5 µL de muestra con detectabilidad en un vial tipo Splitless, empleando la relación 50:1. en el cromatógrafo.
- La temperatura del inyector se calibró a 250 °C.
- La configuración térmica se inició con 65 °C durante 5 minutos con una ascendente calibrada a 5 °C/min hasta 250 °C por 20 minuto.
- El periodo total de corrido fue de 62 minutos.
- La identificación y categorización de compuestos se la realizó con la referencia del compuesto en la biblioteca NIST 14.L.

3.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomarse

- **Edad**

Dato obtenido del registro de la historia clínicas de cada paciente examinado, así como la información referida de las respuestas de las anamnesis a los tutores de las caninas.

- **Raza**

Características que se determinaron de acuerdo con los rasgos fenotípicos propios de cada paciente considerada para el estudio.

- **Condición corporal**

Dato determinado a partir de la evaluación física de cada canina considerada para la realización de la cirugía de ovariohisterectomía, su medición fue en base a la adjudicación subjetiva de una puntuación de 1 a 9, siendo el 1 un animal muy delgado, y 9 un animal obeso, y entre 4 y 5 una condición óptima.

- **Peso**

Valor que se obtuvo en la toma del peso vivo corporal al momento de la exploración física de la paciente, su medición se la realizó con una balanza y se expresó en kg, en la presente investigación se categorizó el peso en 3 configuraciones: de 1 a 5 kg, entre 5 y 10k y > 10kg.

- **Longitud de la herida de ovariohisterectomía**

Los datos se obtuvieron a partir de la medición de los extremos de la herida quirúrgica considerando una proyección céfalo-caudal de la herida, su ejecución fue con un calibrador de Vernier y su valor se registró en milímetros.

- **Valoración de la inflamación**

Los puntajes se registraron a partir de la adjudicación subjetiva de una escala ordinal en función a los hallazgos de tipo inflamatorio en la herida, como: eritema, edema, calor, y dolor a la palpación, categorizándose el grado de inflamación en; normal (sin inflamación de 0 a 3 puntos), leve de 4 a 7 puntos, moderada de 8 a 10 puntos y severa mayor o igual a 11 puntos.

- **Tiempo de cicatrización**

Los tiempos de cicatrización se obtuvieron de la cuantificación de los días necesarios para la cicatrización del tejido dérmico superficial y el cierre de la herida tanto de los extremos, su valor fue registrado en días.

- **Valoración del proceso de cicatrización de la herida**

Los datos fueron obtenidos a partir de los criterios de alteración tisular observados en el lecho de la herida establecidos en la escala Vancouver (VSS); observando alteraciones relacionadas a la pigmentación, vascularidad, flexibilidad y consistencia y altura de la cicatriz.

- **Análisis cromatográfico**

Los compuestos orgánicos de los extractos de Hierba Mora y Llantén se obtuvieron a partir de la determinación del tiempo de retención y el porcentaje de área observada en el cromatógrafo.

3.2.7. Análisis de datos

Los datos de las variables en estudio se analizaron con estadística descriptiva y una prueba de Chi cuadrado (X^2). Adicionalmente, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para medir si existe diferencias en el efecto de los tratamientos sobre el proceso de cicatrización para la comprobación de hipótesis.

CAPÍTULO VI

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de resultados

4.1.1. Resultados de la variable edad

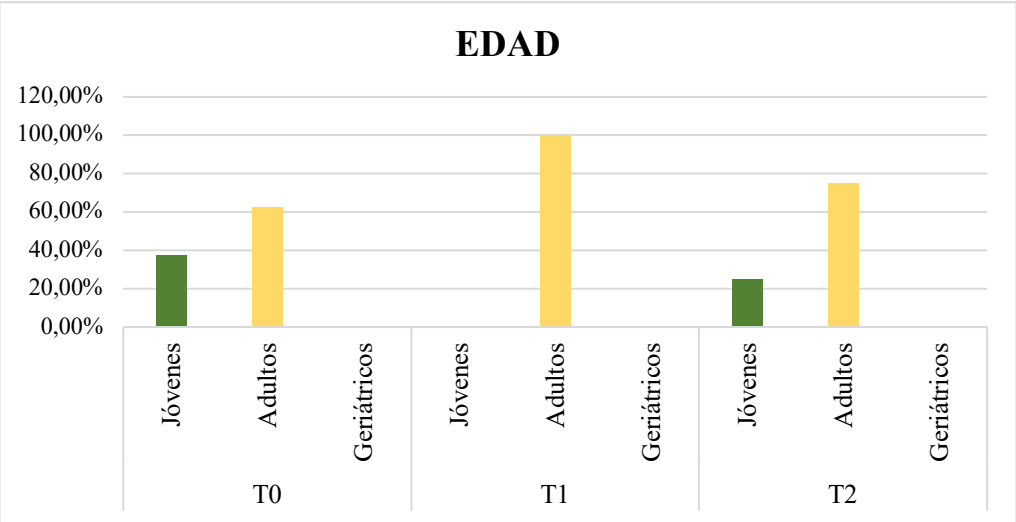
Tabla 6.

Resultado de la variable edad

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
	Jóvenes	3	37,5%		
T0	Adultos	5	62,5%		
	Geriátricos	0	0%		
	Jóvenes	0	0%		
T1	Adultos	8	100%	3,5368	0,1706
	Geriátricos	0	0%		
	Jóvenes	2	25%		
T2	Adultos	6	75%		
	Geriátricos	0	0%		

Figura 1.

Porcentaje de las categorías de las edades de los pacientes



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron influencias estadísticas (P; 0,1706) entre las edades de los pacientes en los tres tratamientos planteados, considerando categóricamente 3 grupos; pacientes jóvenes con una edad de hasta 1 año, adultos de 1,1 hasta 5 años y geriátricos pacientes mayores a 5 años.

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) el 37,5% de animales se categorizaron como jóvenes y el 62,5% restante como adultos; mientras que en el T1 (extracto de Hierba Mora) se registró que la totalidad de pacientes, es decir el 100% eran adulto; en el T2 (extracto de Llantén) se observó que el 25% eran jóvenes y el 75% restantes adultos.

Puglla & Rubio (2022) evaluaron el efecto cicatrizante del matico (*Piper aduncum*) y propóleo, en heridas quirúrgicas en 24 caninas adultas, con una edad entre uno a cuatro años, de las cuales el 33,33% (8/24) tenían una edad de 1 año, el 29,16% (7/24) 2 años, el 16,66% (4/24) 3 años y el 20,83% (5/24) restante una edad de 4 años. Además, postulan que la edad propicia para la aplicación de experimentos tópicos es en adultas; existiendo menores riesgos de influencia fisiológica y patológica.

Los resultados de esta investigación son similares con lo reportado por los autores en discusión; ya que en cada grupo experimental la cantidad de perras adultas es significativamente superior en relación con los otros grupos experimentales.

Infiriendo que la ausencia de pacientes geriátricos en las categorías se debe a que la aplicación y preocupación de los tutores de mascotas y médicos veterinarios en cuanto a la salud reproductiva y control de población se centra en caninas jóvenes.

4.1.2. Resultados de la variable raza

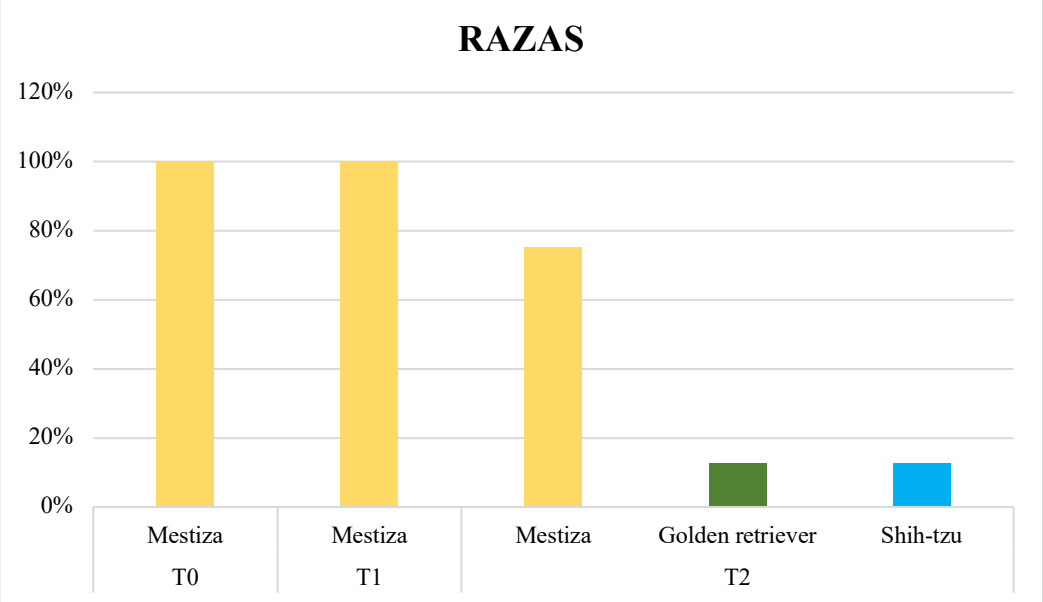
Tabla 7.

Resultados de la variable raza

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
T0	Mestiza	8	100%		
T1	Mestiza	8	100%		
T2	Mestiza	6	75,00%	4,3636	0,3590
	Golden Retriever	1	12,5%		
	Shih-Tzu	1	12,5%		

Figura 2.

Porcentaje de las categorías de la variable raza



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron influencias estadísticas (P; 0,3590) entre las razas de las pacientes en los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 3 grupos; Mestizas, Golden Retriever y Shih-Tzu.

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) y T1 (extracto de Hierba Mora) el 100 % de caninas, es decir las 8 pacientes de cada grupo fueron de raza mestiza respectivamente, mientras que, en lo concerniente al T2 (extracto de Llantén) el 75% es decir, 6 pacientes fueron mestizas y el 25% restante se dividieron igualitariamente entre Golden Retriever y Shih-Tzu con 1 paciente representando a cada raza de forma respectiva.

Ruiz (2024) comparó el efecto cicatrizante de la cáscara de cacao y miel de manuka en heridas quirúrgicas en caninas en la ciudad de Guaranda, experimentando en un total de 27 pacientes hembras sometidas a ovariohisterectomía, de las cuales logró identificar que el 11,1% (3/27) eran de raza French Poodle, el 81,5% (22/27) de raza Mestizo, y el 3,7% (1/27) conformaron las razas Pastor Belga y Pitbull respectivamente.

Comparativamente los resultados de esta investigación con los de la referencia son similares, ya que, con una población en estudio de 24 vs 27 caninas, en ambas experimentaciones se logró determinar que la mayor cantidad de animales estudiados fueron de raza mestiza.

4.1.3. Resultados de la variable condición corporal

Tabla 8.

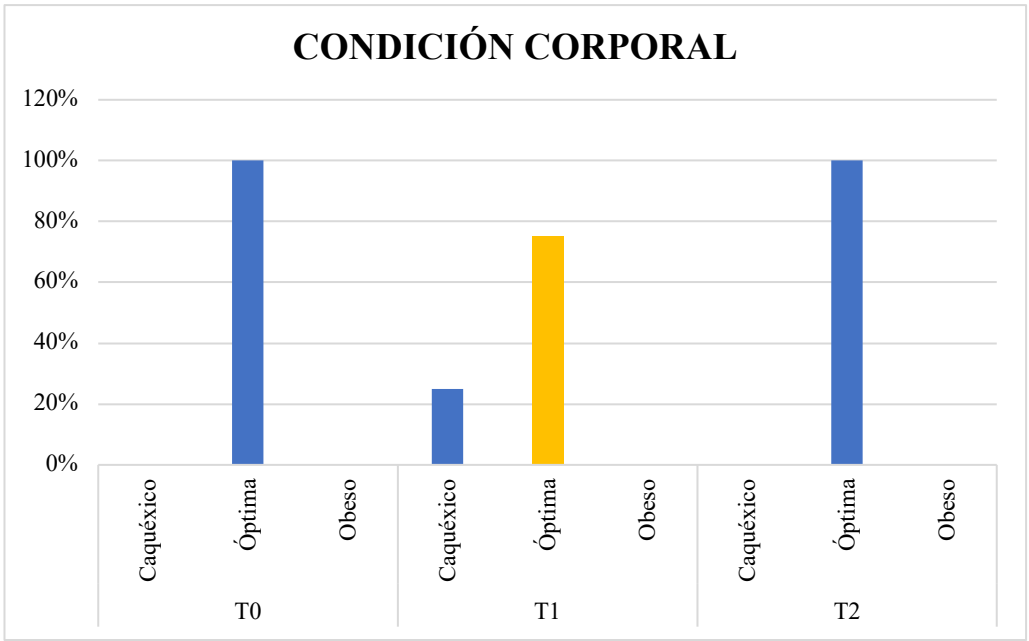
Resultados de la variable condición corporal (CC)

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
	Caquéxico	0	0%		
T0	Óptima	8	100%		
	Obeso	0	0%		
	Caquéxico	2	25%		
T1	Óptima	6	75%	4,3636	0,1128
	Obeso	0	%		
	Caquéxico	0	0%		
T2	Óptima	8	100%		
	Obeso	0	0%		

Nota. Caquéxico; 1-3 CC. Optima: 4-5 CC. Obeso: 6-9 CC

Figura 3.

Porcentaje de las categorías de la variable condición corporal (CC)



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron influencias estadísticas (P; 0,1128) entre la condición corporal de las pacientes en los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 3 categorías interpretativas; Caquéxico (1-3 CC), Óptima (4-5 CC) y Obeso (6-9 CC).

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) y T2 (extracto de Llantén) el 100 % de caninas, es decir las 8 pacientes de cada grupo presentaron una puntuación en condición corporal de 4, categorizándose como una condición corporal óptima respectivamente, mientras que, en lo concerniente al T1 (extracto de hierba mora) el 75% es decir, 6 pacientes presentaron un puntaje de 4 en la condición corporal y el 25% restante exhibieron un puntaje de 3 en la condición corporal es decir por debajo de la condición corporal ideal.

Sánchez & Silupú (2024) investigaron el efecto cicatrizante del aceite esencial de *Mansoa alliacea* (ajos giros), en heridas por ovariohisterectomía en caninas, en este experimento utilizaron 10 caninas, repartidas aleatoriamente en dos grupos, segregando un total de 5 pacientes por cada tratamiento, el grupo A; aceite esencial de ajos giros y el grupo B; rifampicina al 1% en la heridas, de las cuales el 80% de los paciente tenían una puntuación en la condición corporal de 5 y el 20% restante presentaron una condición corporal de 3 puntos, y concluyeron en esta investigación que la condición corporal no influyó en la cicatrización de heridas.

Comparativamente los resultados de esta investigación con los de la referencia son similares, ya que, en ambas experimentaciones se logró determinar que la mayor cantidad de animales estudiados presentaron una condición corporal de 4, siendo esta una condición óptima y no influyó en ningún sentido en el proceso de cicatrización de heridas quirúrgicas.

4.1.4. Resultados de la variable peso

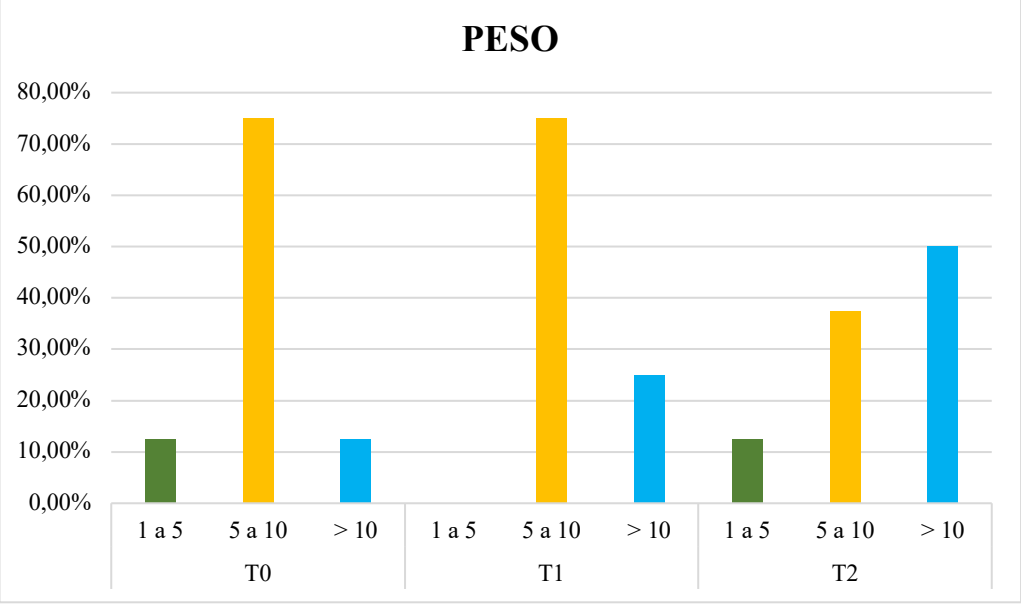
Tabla 9.

Resultados de la variable peso (kg)

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
	1-5	1	12,5%		
T0	5-10	6	75%		
	> 10	1	12,5%		
	1-5	0	0%		
T1	5-10	6	75%	4,2000	0,3796
	> 10	2	25%		
	1-5	1	12,5%		
T2	5-10	3	37,5%		
	> 10	4	50%		

Figura 4.

Porcentaje de las categorías de la variable peso (Kg)



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron influencias estadísticas (P; 0,1128) entre la condición corporal de las pacientes en los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 3 configuraciones interpretativas; 1 – 5 kg, 5 – 10 kg y pacientes con pesos > 10 kg.

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) el 75% de las pacientes presentaron un peso entre 5 a 10 kg, el 12,5% pesos de 1 a 5 kg y el 12,5% restante pesos > 10kg. Proporcionalmente en el T1 (extracto de hierba mora) el 75% exhibieron un peso de entre 5 y 10 kg mientras que el 25% restante de pacientes un peso de >10 kg. En lo correspondiente al T2 (extracto de Llantén) el 12,5% de las pacientes ostentaron un peso de 1 a 5 kg, el 37,5% de 5 a 10kg y el 50% restante un peso >10 kg.

Chiliquinga (2024) evaluaron el efecto de la sangre de drago (*Croton lechleri*) en el proceso de cicatrización en heridas quirúrgicas de ovariohisterectomía en caninos, en la parroquia de Archidona perteneciente a la provincia de Napo. Experimentando con 18 caninas agrupadas en dos grupos experimentales lograron determinar que el 100% de las pacientes presentaron un peso entre 5 a 10 kilogramos.

Al comparar los resultados del peso de las unidades experimentales de nuestra investigación en relación con los de la referencia, se puede inferir que la variabilidad de datos se atribuye a los pesos que está relacionados con el tipo de raza y tamaño de las pacientes.

4.1.5. Resultados de la variable longitud de la herida de ovariohisterectomía

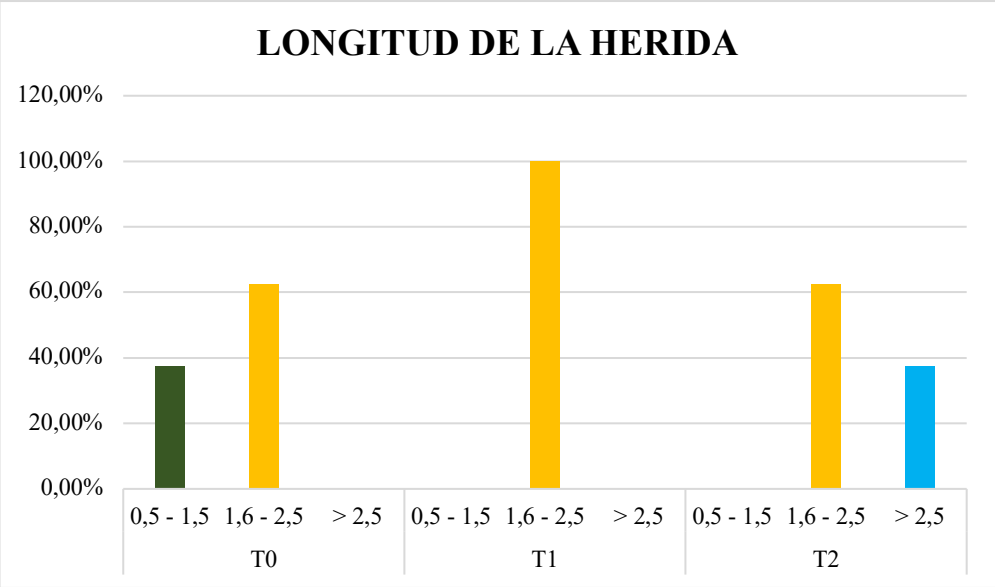
Tabla 10.

Resultados de la variable longitud (cm) de la herida de ovariohisterectomía

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
	0,5 - 1,5	3	37,5%		
T0	1,6 - 2,5	5	62,5%		
	> 2,5	0	0%		
	0,5 - 1,5	0	0%		
T1	1,6 - 2,5	8	100%	13,000	0,0113
	> 2,5	0	0%		
	0,5 - 1,5	0	0%		
T2	1,6 - 2,5	5	62,5%		
	> 2,5	3	37,5%		

Figura 5.

Porcentaje de las categorías de la variable longitud (cm) de la herida de ovariohisterectomía



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró la existencia de diferencias estadísticas significativas (P; 0,0113) en la longitud de la herida de ovariohisterectomía entre las pacientes de los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 3 configuraciones interpretativas; 0,5 - 1,5 cm, 1,6 - 2,5 cm y heridas de una longitud > 2,5 cm.

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) el 37,5% de las pacientes presentaron una longitud de la herida de ovariohisterectomía de entre 0,5 - 1,5 cm, mientras que el 62,5% restante una longitud de entre 1,6 - 2,5cm. Proporcionalmente en el T1 (extracto de hierba mora) el 100% de las pacientes incurrieron en una longitud de herida quirúrgica de entre 1,6 a 2,5 cm; mientras que a nivel del T2 (extracto de Llantén) el 62,5% de las pacientes exhibieron una longitud de 1,6 - 2,5 cm y el 32,5% restante una longitud > 2,5 cm.

Amaya K. (2021) evaluó dos técnicas quirúrgicas, ventral y lateral en la esterilización de perras, en su investigación parametrizó la longitud de la herida quirúrgica por técnica aplicada, considerando que en la técnica ventral observó rangos de 2 hasta 3,5 cm en la longitud de la herida, mientras que la técnica lateral determinó valores de entre 1,5 cm a 2,8 cm, además, postuló que esta longitud de la herida de ovariohisterectomía no se relaciona con complicaciones postquirúrgicas significativas.

Al comparar los resultados de esta investigación en relación con los de la referencia, se denotan similitudes experimentales, ya que en este experimento se realizó la totalidad de cirugías mediante la técnica ventral en la línea media abdominal, presentando el 50% de las pacientes una longitud entre 1,6 - 2,5 cm, por lo tanto, se concuerda con los criterios de intervenciones de mínima invasividad para reducir al mínimo el riesgo de complicaciones.

4.1.6. Resultados de la variable valoración de la inflamación

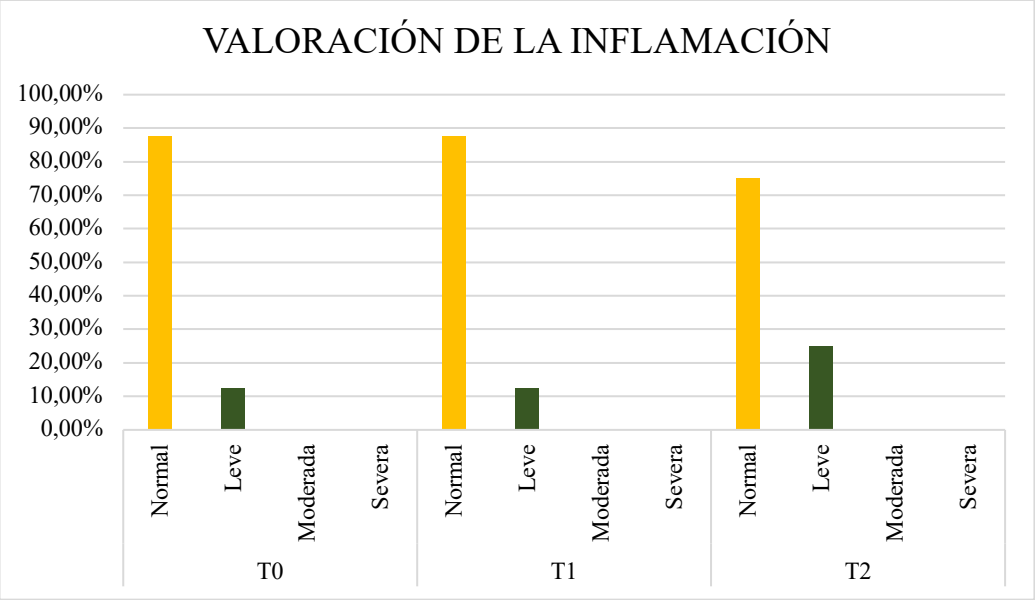
Tabla 11.

Resultados de la variable valoración de la inflamación

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
T0	Normal	7	87,5%	0,6000	0,7408
	Leve	1	12,5%		
	Moderada	0	0%		
	Severa	0	0%		
T1	Normal	7	87,5%		
	Leve	1	12,5%		
	Moderada	0	0%		
	Severa	0	0%		
T2	Normal	6	75%		
	Leve	2	25%		
	Moderada	0	0%		
	Severa	0	0%		

Figura 6.

Porcentaje de las categorías de la variable valoración de la inflamación



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron diferencias estadísticas (P; 0,7408) en la valoración de la inflamación postquirúrgica de las pacientes en los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 4 configuraciones interpretativas; de 0 a 3 puntos sin inflamación, de 4 – 7 puntos inflamación leve, de 8 a 10 puntos inflamación moderada y > 11 puntos inflamación severa.

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) así como en el grupo T1 (Hierba Mora) el 87,5% de las pacientes no presentaron inflamación postquirúrgica y el 12,5% restante un proceso inflamatorio leve de forma respectiva, a nivel del T2 (Llantén) el 75% de las pacientes no presentaron inflamación el 25% restante inflamación de grado leve.

Mahmood & Mahdi (2022) evaluaron el efecto cicatrizante de Llantén en heridas escisionales contaminadas, y realizaron un estudio histopatológico de las heridas y como resultado observaron que el Llantén al tercer día disminuye la inflamación a leve, además, al séptimo día se evidenció un proceso de cicatrización completo y ordenado, adicionalmente, a los 14 día hallazgos evidentes de neovascularización completa y glándulas anexas en un estado normal, concluyendo que el Llantén propició una reducción en la inflamación e influencias positivas sobre el proceso de cicatrización.

Los resultados del autor citado en la discusión y los obtenidos en esta investigación son concordantes, ya que en ambos casos se evidenció que la aplicación de esta fuente natural promueve positivamente la cicatrización y reduce significativamente la inflamación limitándola a un proceso leve. Además, recalcamos la inexistencia de estudios relacionados con el impacto antiinflamatorio de la Hierba Mora en heridas postquirúrgicas.

4.1.7. Resultados de la variable tiempo de cicatrización

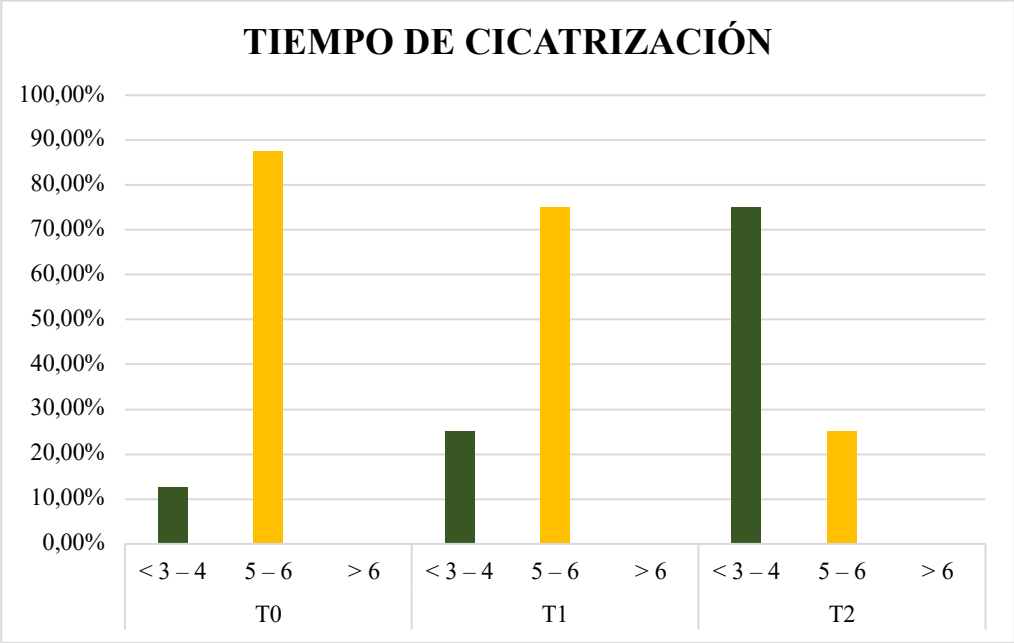
Tabla 12.

Resultados de la variable tiempo de cicatrización (días)

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
	< 3 – 4	1	12,5%		
T0	5 – 6	7	87,5%		
	> 6	0	0%		
	< 3 – 4	2	25%		
T1	5 – 6	6	75%	7,4667	0,0239
	> 6	0	0%		
	< 3 – 4	6	75%		
T2	5 – 6	2	25%		
	> 6	0	0%		

Figura 7.

Porcentaje de las categorías de la variable tiempo (días) de cicatrización



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró la existencia de diferencias estadísticas significativas (P; 0,0239) en el tiempo en días de cicatrización de la herida de ovariohisterectomía entre las pacientes de los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 3 configuraciones interpretativas; < 3 – 4 días, 5 – 6 días y un periodo de cicatrización > 6 días.

En esta investigación se observó que dentro del grupo T0 (testigo) el 12,5% de las pacientes exhibieron un tiempo de cicatrización de la herida < 3 – 4 días, mientras que el 87,5% restante un periodo de cicatrización de 5 – 6 día. Proporcionalmente en el T1 (extracto de hierba mora) el 25% de las pacientes incurrieron en un periodo de cicatrización < 3 – 4 días. Mientras que a nivel del T2 (extracto de Llantén) el 75% de las pacientes exhibieron un tiempo de cicatrización < 3 – 4 días y el 25% restante un periodo entre 5 – 6 días.

Rashidi *et al*. (2021) evaluaron el efecto cicatrizante del extracto de hojas y fruto de Hierba Mora (*Solanum nigrum*) en heridas por quemadura de segundo grado y su actividad antibacteriana, y lograron demostrar que el extracto de hojas de Hierba Mora a una concentración del 20% redujo significativamente la tasa de exocitosis de neutrófilos al lecho de la herida, es decir que reduce notablemente la inflamación, y los procesos proinflamatorios consecuentes a la migración de células inmunitarias.

Kartini *et al*. (2021) investigaron el efecto cicatrizante del extracto de Llantén (*Plantago major*) y sus compuestos químicos, como resultados mencionan que el extracto de Llantén puede aumentar el cierre de heridas y acelerar el tiempo de cicatrización, ya que debido a sus componentes fitoquímicos produce la inhibición de la producción de óxido nítrico en la fase de inflamación disminuyéndola.

En concordancia a lo reportado por las referencias, establecemos que los extractos de Hierba Mora y Llantén redujeron significativamente el tiempo de cicatrización, ya que en esta investigación se observó un mayor número de animales con un menor tiempo de cicatrización en comparación con el T0.

4.1.8. Resultados de la variable valorización de la cicatrización

Tabla 13.

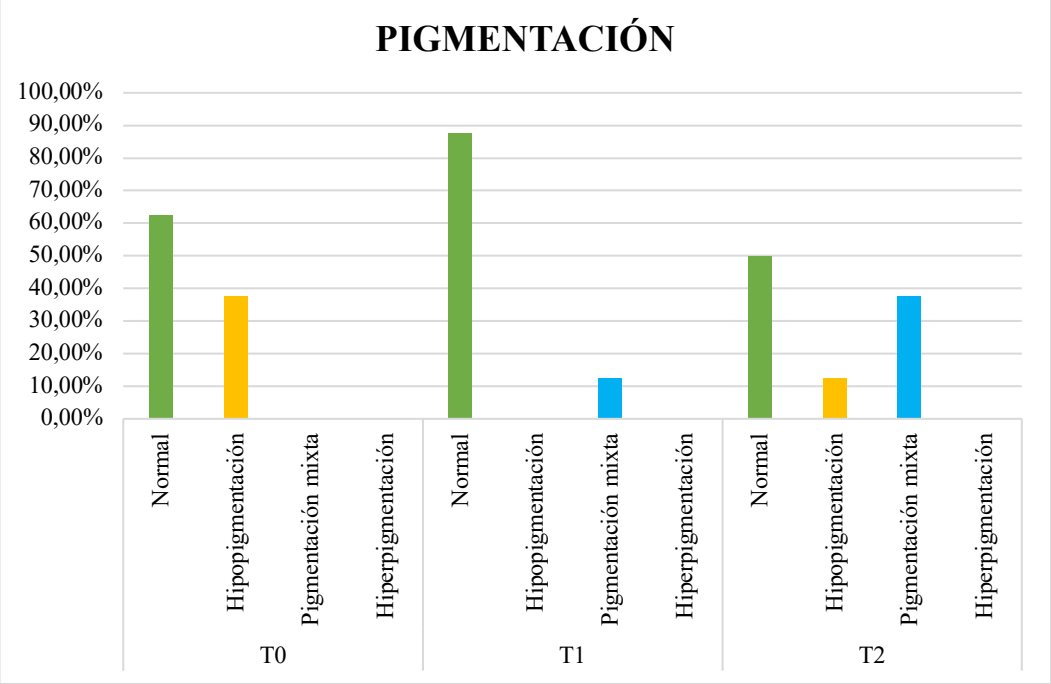
Resultados de la valoración de la pigmentación de la cicatriz

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
T0	0	5	62,5%	7,8750	0,096
	1	3	37,5%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
T1	0	7	87,5%		
	1	0	0%		
	2	1	12,5%		
	3	0	0%		
T2	0	4	50%		
	1	1	12,5%		
	2	3	37,5%		
	3	0	0%		

Nota. Las categorías son; 0; normal, el color es semejante al resto de tejido cutáneo. 1; Hipopigmentación. 2; Pigmentación mixta. 3; Hiperpigmentación. Tomado de; Modification of the vancouver scar scale (VSS) score for scarring assessment using Rattus novergicus abnormal scar model. (Wihastyoko *et al*., 2022).

Figura 8.

Porcentaje de la valoración de la pigmentación de la cicatriz



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron influencias estadísticas (P; 0,096) en la valoración de la pigmentación de la cicatriz en el monitoreo postquirúrgico entre las pacientes de los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 4 configuraciones interpretativas en base a lo observado en la escala Vancouver (VSS) para la evaluación de cicatrices; 0; normal. 1; Hipopigmentación. 2; Pigmentación mixta. 3; Hiperpigmentación.

En esta investigación se observó que, en lo correspondiente al dominio de pigmentación de la herida, dentro del grupo T0 (testigo) el 62,5% de las pacientes presentaron una puntuación 0 y el 37,5% restante una puntuación de 1. A nivel del T1 el 87,5% de las pacientes presentaron una puntuación 0, y el 12,5% restante de pacientes agrupadas en este tratamiento una puntuación de 2. Proporcionalmente en el T2 el 50% de las pacientes se adjudicaron con un puntaje 0, el 12,5% con una puntuación de 1 y finalmente el 37,5% restante con una puntuación de 2. De tal modo, se infirió en que las pacientes del T0, T1 y T2 presentaron patrones de pigmentación que iban desde lo normal, hipopigmentación y pigmentación mixta.

Chiliquinga (2024) evaluaron el efecto de la sangre de drago (*Croton lechleri*) en el proceso de cicatrización en heridas quirúrgicas de ovariohisterectomía en caninos, experimentando con 18 caninas agrupadas en dos grupos experimentales, T1; sangre de drago y T2; grupo control, en dicho experimento lograron valorizar el proceso de cicatrización con la escala de Vancouver al tercer día postquirúrgico, los resultados sugieren que en el T1 el 33,3% de los pacientes experimentaron una pigmentación normal y el 66,7% restante presentaron una hipopigmentación, mientras que el T2 el 100% de los pacientes presentaron una hipopigmentación.

Existen discrepancias entre esta investigación con la referencia citada, ya que, comparamos el efecto de los tratamientos en la pigmentación de la cicatriz podemos inferir que, existe un mejor efecto de las fuentes alternativas naturales versus la crema sobre la calidad de la pigmentación de la cicatriz, sin embargo, la aplicación de la Hierba mora en comparación con el Llantén y el otro producto natural de la referencia provoca una menor pigmentación de la herida.

Tabla 14.

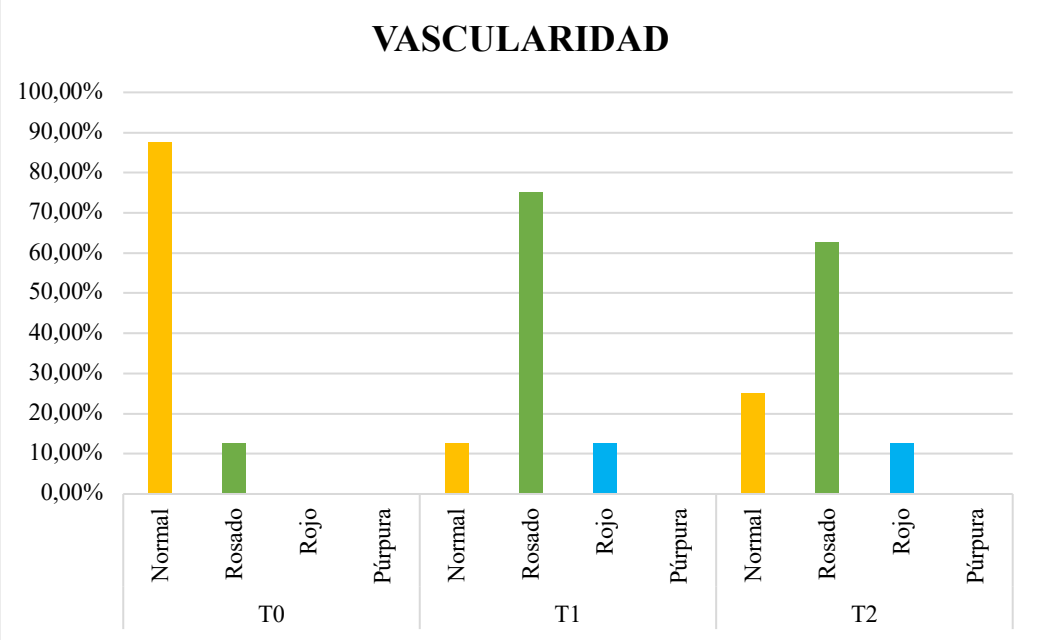
Resultados de la valoración de la vascularidad de la cicatriz

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
T0	0	7	87,5%	10,7000	0,030
	1	1	12,5%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
T1	0	1	12,5%		
	1	6	75%		
	2	1	12,5%		
	3	0	0%		
T2	0	2	25%		
	1	5	62,5%		
	2	1	12,5%		
	3	0	0%		

Nota. Las categorías son; 0; normal. 1; rosado. 2; rojo. 3; púrpura. Tomado de; Modification of the Vancouver scar scale (VSS) score for scarring assessment using Rattus novergicus abnormal scar model. (Wihastyoko *et al*., 2022).

Figura 9.

Porcentaje de la valoración de la vascularidad de la cicatriz



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que existieron influencias estadísticas significativas (P; 0,030) en la valoración de la vascularidad de la cicatriz en el monitoreo postquirúrgico entre las pacientes de los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 4 configuraciones interpretativas en base a lo observado en la escala Vancouver (VSS) para la evaluación de cicatrice*s*; 0; normal, 1; rosado. 2; rojo. 3; púrpura.

En esta investigación se observó que, en lo correspondiente al dominio de la vascularidad de la cicatriz, dentro del grupo T0 (testigo) el 87,5% de las pacientes presentaron una puntuación 0 y el 12,5% restante una puntuación de 1. A nivel del T1 el 12,5% de las pacientes presentaron una puntuación 0, el 75% adicional una puntuación de 1 y el 12,5% restante de pacientes agrupadas en este tratamiento una puntuación de 2. Proporcionalmente en el T2 el 25% de las pacientes se adjudicaron con un puntaje 0, el 62,5% con una puntuación de 1 y finalmente el 12,5% restante con una puntuación de 2. De tal modo, se infirió en que las pacientes del T0, T1 y T2 presentaron patrones de vascularidad que iban desde lo normal, hasta evidencias de una cicatriz rosada y roja.

Altamirano (2024) evaluó el proceso de cicatrización de heridas con terapia neural en perras sometidas a oforosalpingohisterectomía, caracterizando la vascularidad de la herida mediante la escala de Vancouver, y encontró que a partir del 3 día el 20% (2/10) de paciente presentaron una vascularidad normal, así mismo, al final de la investigación el 90% presentaron un aspecto normal y solo el 10% presentó una coloración rosada, versus al grupo control que exhibió una coloración roja durante los intervalos 6 y 9 días, relacionado con un proceso inflamatorio evidente.

Existen discrepancias entre esta investigación con la referencia citada, ya que, si comparamos el efecto de los tratamientos en la vascularización de la cicatriz podemos inferir que, existe un mejor efecto de las fuentes alternativas naturales.

Tabla 15.

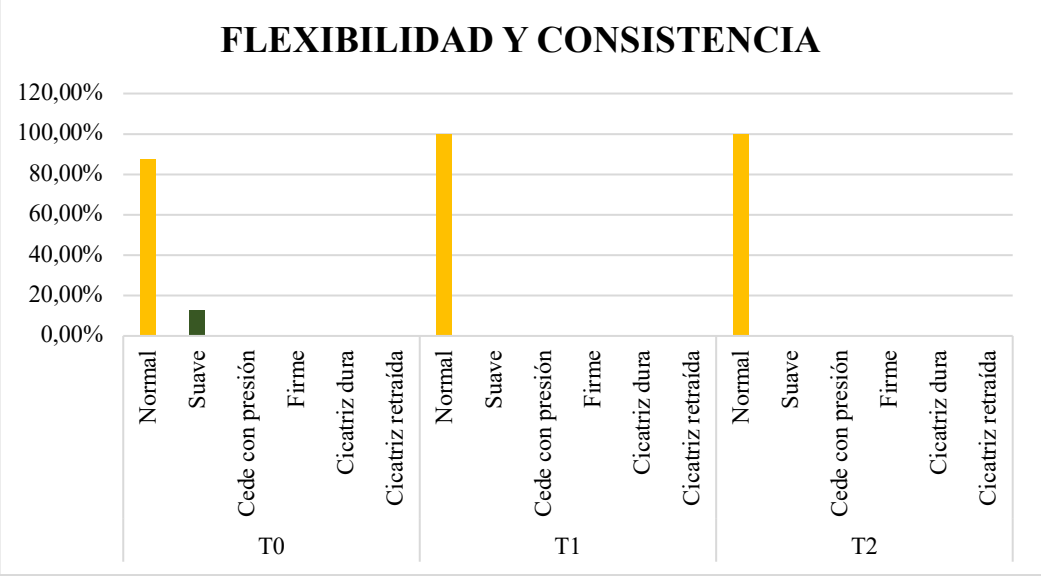
Resultados de la valoración de la flexibilidad y consistencia de la cicatriz

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
T0	0	7	87,5%	2,0870	0,352
	1	1	12,5%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
	4	0	0%		
	5	0	0%		
T1	0	8	100%		
	1	0	0%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
	4	0	0%		
	5	0	0%		
T2	0	8	100%		
	1	0	0%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
	4	0	0%		
	5	0	0%		

Nota. Las categorías son; 0; normal. 1; suave y flexible con poca resistencia. 2; cede mediante presión. 3; firme, no es flexible y no se mueve con facilidad. 4; cicatriz dura. 5; produce retracción y no tiene movilidad. Tomado de; Modification of the Vancouver scar scale (VSS) score for scarring assessment using Rattus novergicus abnormal scar model. (Wihastyoko *et al*., 2022).

Figura 10.

Porcentaje de la valoración de la flexibilidad y consistencia de la cicatriz al 4 día



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que no existieron influencias estadísticas (P; 0,352) en la valoración de la flexibilidad y consistencia de la cicatriz en el monitoreo postquirúrgico entre las pacientes de los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 6 configuraciones interpretativas en base a lo observado en la escala Vancouver (VSS) para la evaluación de cicatrice*s*; 0; normal, 1; suave y flexible con poca resistencia. 2; cede mediante presión. 3; firme, no es flexible y no se mueve. 4; cicatriz dura. 5; produce retracción y no tiene movilidad.

En esta investigación se observó que, en lo correspondiente al dominio de la flexibilidad y consistencia de la cicatriz, dentro del grupo T0 (testigo) el 87,5% de las pacientes presentaron una puntuación 0 y el 12,5% restante una puntuación de 1. Adicionalmente a nivel del T1 y el T2 la totalidad de las pacientes, es decir, el 100% presentaron una puntuación 0. De tal modo, se infirió en que las pacientes del T0, se observaron cicatrices con patrones de normalidad además de, suaves flexibles, mientras que a nivel de T1 y T2 presentaron patrones de flexibilidad y consistencia que no estuvieron fuera de una cicatriz normal.

Chiliquinga (2024) evaluó el efecto de la sangre de drago (*Croton lechleri*) en el proceso de cicatrización en heridas quirúrgicas de ovariohisterectomía, donde experimentaron con 18 caninas agrupadas en dos grupos experimentales, T1; sangre de drago y T2; grupo control, en dicho experimento lograron valorizar el proceso de cicatrización con la escala de Vancouver al tercer día postquirúrgico, los resultados sugieren que en el T1 el 44,4% de los pacientes experimentaron una flexibilidad y consistencia normal (puntuación 0) y el 55,6% restante presentaron una cicatriz suave y con poca resistencia, el T2 el 88,9% de los pacientes presentaron una cicatriz suave y el 11,1% una cicatriz que sede con presión.

Comparativamente existen discrepancias entre esta investigación con la referencia citada, ya que, si comparamos el efecto de los tratamientos en la flexibilidad y consistencia de la cicatriz podemos inferir que, existe un mejor efecto de las fuentes alternativas naturales versus una crema sobre la calidad de la cicatriz.

Tabla 16.

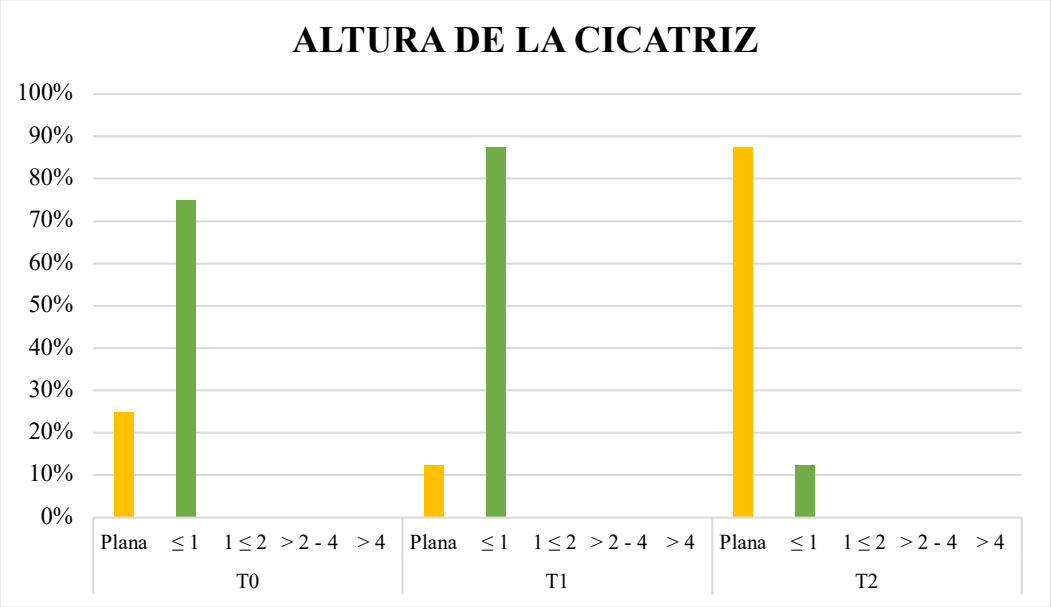
Resultados de la valoración de la altura de la cicatriz

Tratamientos	Categorías	Frecuencia	Porcentaje	Valor-X^2	P
T0	0	2	25%	10,6286	0,004
	1	6	75%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
	4	0	0%		
T1	0	1	12,5%		
	1	7	87,5%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
	4	0	0%		
T2	0	7	87,5%		
	1	1	12,5%		
	2	0	0%		
	3	0	0%		
	4	0	0%		

Nota. Las categorías son; 0; plana. 1; ≤ 1mm. 2; > 1 a ≤ 2 mm. 3; > 2 a ≤ 4 mm. 4; > 4 mm. Tomado de; Modification of the Vancouver scar scale (VSS) score for scarring assessment using *Rattus novergicus* abnormal scar model. (Wihastyoko *et al*., 2022).

Figura 11.

Porcentaje de la valoración de la altura de la cicatriz



En el análisis de la prueba estadística de Chi-Cuadrado (X^2) se demostró que existieron influencias estadísticas altamente significativas (P; 0,004) en la valoración de la altura de la cicatriz en el monitoreo postquirúrgico entre las pacientes de los tres tratamientos planteados, evidenciándose categóricamente 5 configuraciones interpretativas en base a lo observado en la escala Vancouver (VSS) para la evaluación de cicatrice*s*; 0; plana. 1; ≤ 1mm. 2; > 1 a ≤ 2 mm. 3; > 2 a ≤ 4 mm. 4; > 4 mm.

En esta investigación se observó que, en lo correspondiente al dominio de la altura de la cicatriz, dentro del grupo T0 (testigo) el 25% de las pacientes presentaron una puntuación 0 y el 75% restante una puntuación de 1. Adicionalmente a nivel del T1 y el T2 el 87,5% de las pacientes presentaron una puntuación 0, y el 12,5% restante una adjudicación de 1 de forma respectiva en cada grupo experimental. De tal modo, se infirió que las pacientes presentaron cualitativamente cicatrices con patrones que iban desde 0; plana y 1 con una altura ≤ 1mm.

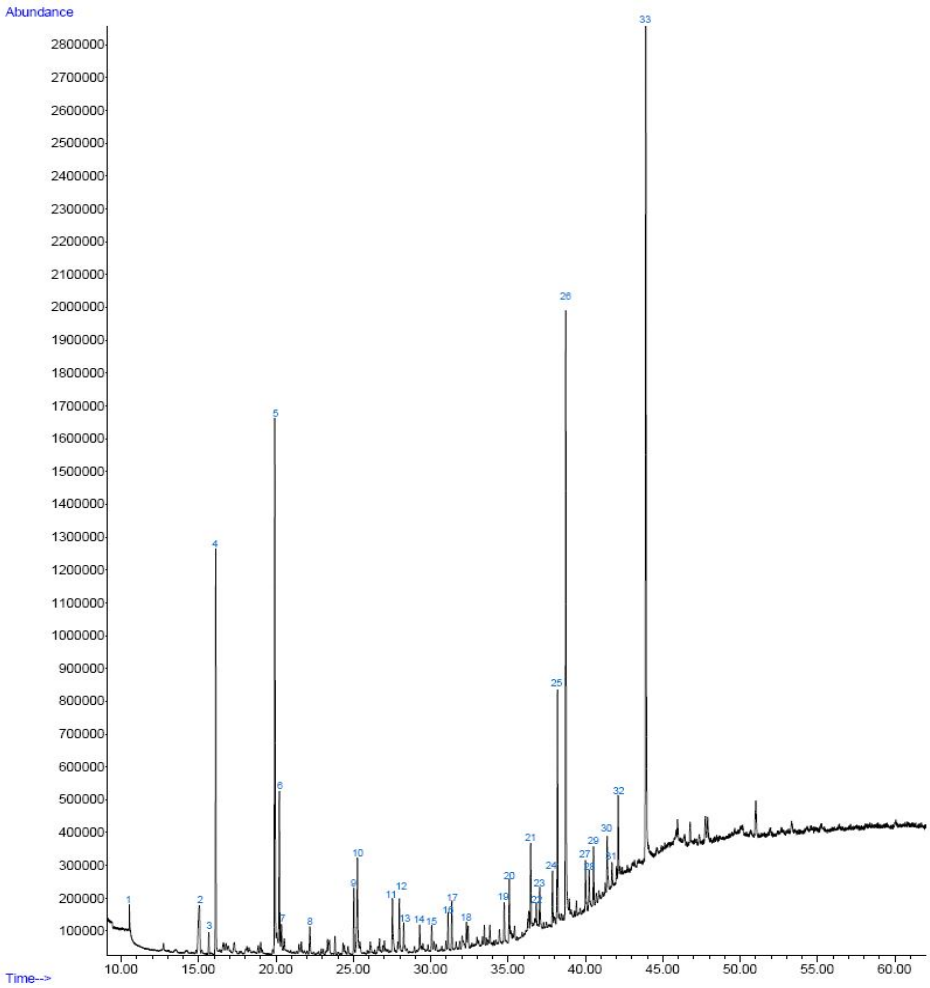
Acuña (2023) evaluó el proceso de cicatrización de heridas quirúrgicas mediante el empleo de láser LASH en perros y gatos en la cuidad de Guayaquil, al séptimo día de evaluación de la herida mediante la escala de Vancouver encontró que el 93,75% de los pacientes presentaron una altura normal con una cicatriz plana, y solo el 6,25% una altura < 1 mm.

Comparativamente existe similitud en la altura de la cicatriz entre esta investigación con la referencia citada, ya que las cremas de Hierba mora, y Llantén propiciaron un perfil cicatrizal similar que al del producto aplicado en el grupo control y al del tratamiento a base de Laser del autor citado.

4.1.9. Resultado del análisis cromatográfico

Figura 12.

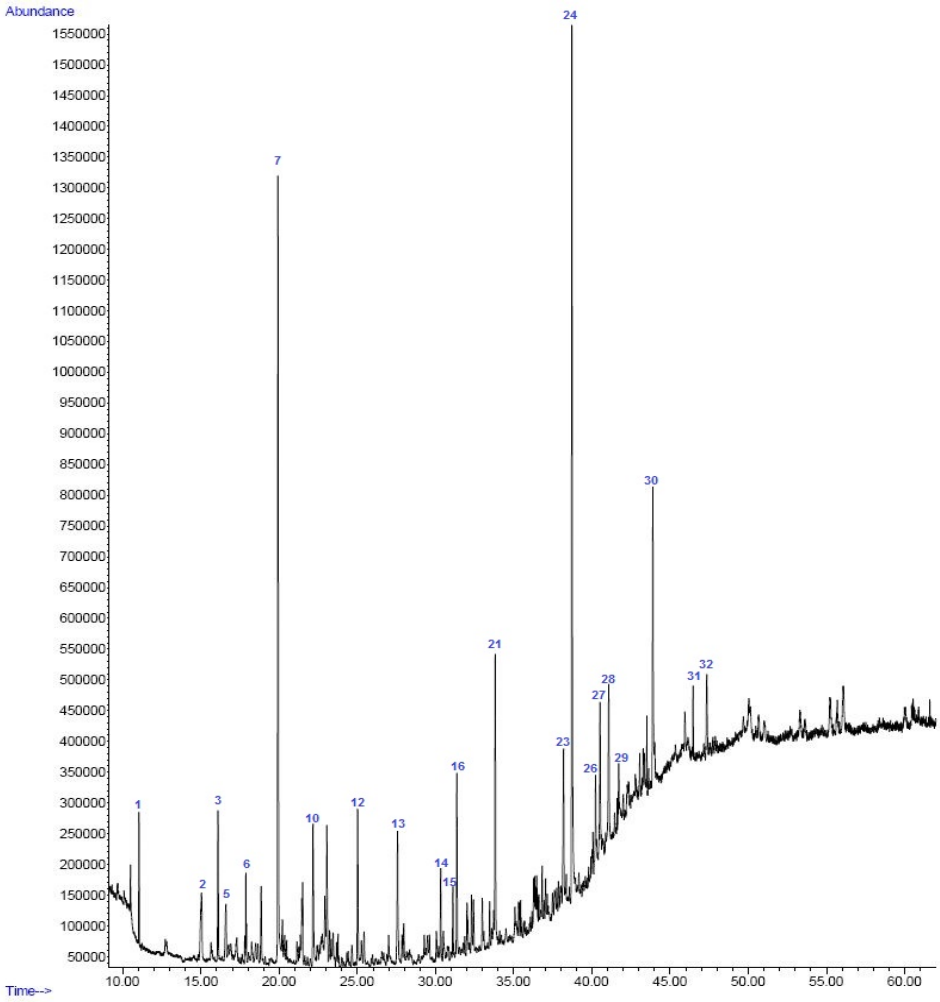
Resultados del análisis cromatográfico del extracto de Llantén (Plantago major)



Mediante la cromatografía de gases con acople a espectrometría de masas se identificó y cuantificó el tiempo de retención y el área o abundancia de un total de 33 compuestos en un tiempo determinación de 62 minutos de corrido del cromatógrafo (CG Agilent Technologies 7890 A), incluyendo compuestos destacados como; Isosorbide con una abundancia del 21,71%, Glicerina con 16,88%, Ácido acético con 12,33%, Hidroxiacetona 9,62%, Furaneol 5,85%, etc., compuestos comparados con la ayuda de la Librería NIST14.L. Estos agentes identificados poseen una amplia diversidad de bioactividades desde propiedades antioxidantes, propiedades vasodilatadoras, propiedades higroscópicas, entre otras.

Figura 13.

Resultados del análisis cromatográfico del extracto de Hierba Mora (Solanum nigrum).



Mediante la cromatografía de gases con acople a espectrometría de masas se identificó y cuantificó el tiempo de retención y el área o abundancia de un total de 33 compuestos en un tiempo determinación de 62 minutos de corrido del cromatógrafo (CG Agilent Technologies 7890 A), incluyendo compuestos destacados como; Glicerina con 16,02%, Ácido acético con 13,19%, 2-Pirrolidinona 7,02%, Isosorbide 5,94% etc., compuestos comparados con la ayuda de la Librería NIST14. L. Estos agentes identificados poseen una amplia diversidad de bioactividades desde propiedades antioxidantes, propiedades vasodilatadoras, propiedades higroscópicas, entre otras.

Tabla 17.

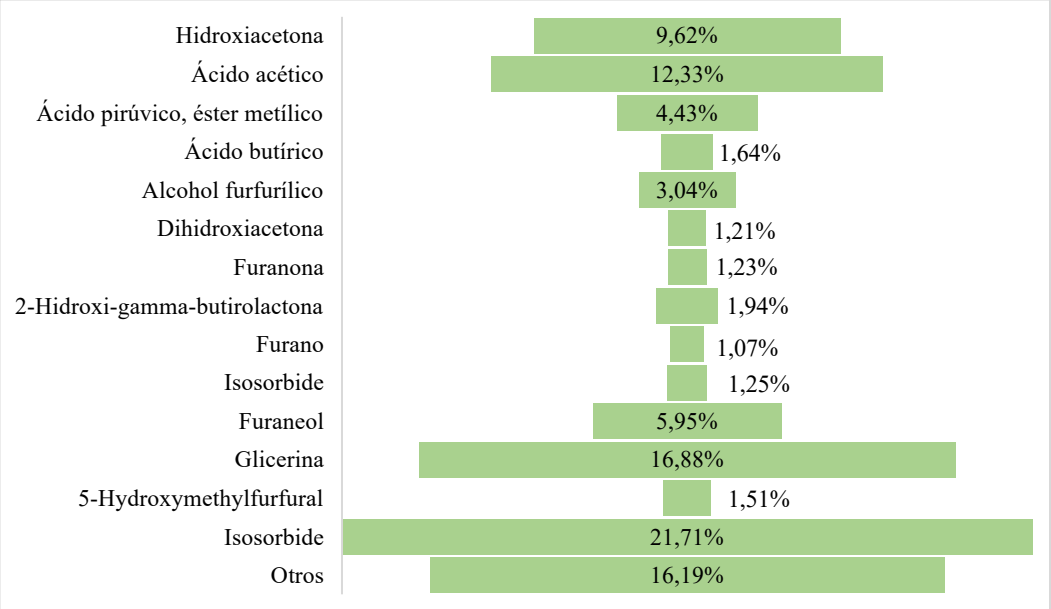
Porcentaje de los compuestos volátiles de mayor área presente en el extracto naturales de Llantén (Plantago major)

N°	COMPUESTO	ÁREA
4	Hidroxiacetona	9,62
5	Ácido acético	12,33
6	Ácido pirúvico, éster metílico	4,43
9	Ácido butírico	1,64
10	Alcohol furfurílico	3,04
19	Dihidroxiacetona	1,21
20	Furanona	1,23
21	2-Hidroxi-gamma-butirolactona	1,94
23	Furano	1,07
24	Isosorbide	1,25
25	Furaneol (2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one)	5,95
26	Glicerina	16,88
32	5-Hydroxymethylfurfural	1,51
33	Isosorbide	21,71

Nota. Los compuestos fueron identificados con la Librería NIST14.L.

Figura 14.

Compuestos volátiles de extracto de Llantén (Plantago major)



El compuesto de mayor área identificado en el extracto del Llantén fue el Isosorbide con un 21,71%, siguiéndole la Glicerina con un 16,88%, posteriormente el Ácido Acético con un 12,33%, continuando el Hidroxiacetona con un 9,62%, Furaneol con un 5,95%, Ácido pirúvico con 3,04%, a los cuales se les atribuye la mayor bioactividad relacionada a los procesos de cicatrización. También se identificaron otros compuestos en menor proporción como el Ácido butírico, Dihidroxiacetona, Furanona, Butirolactona, Furano, Hydroxymethylfurfural con una representación del 2% aproximadamente, también se identificaron otros 19 compuestos en menor medida cuya presencia conforman el 16,19% restante, los cuales no presentan propiedades de importancia biológica.

Turgumbayeva *et al*. (2022) estudiaron los compuestos fitoquímicos de las hojas de Llantén (*Plantago major*) cultivadas en Kazajistán, el análisis cromatográfico por GC-MS permitió identificar 30 compuestos, los principales constituyente del extracto fueron; Lupeol en un 21,46%, Benzimidazo en un 17,41%, B-Amirina en un 6,23%, a-Amirina en un 4,91%, concluyendo que estos le atribuyen propiedades antioxidantes, antivirales, anticancerígenas, antidiabéticas, cardioprotectoras, hepatoprotectoras, antibacterianas, antiinflamatorias y analgésicas.

Swindell *et al*. (2022) investigaron el efecto antiinflamatorio del isosorbide en la cicatrización de heridas, y utilizaron cultivos celulares para medir dicho efecto y como resultados reportaron que este agente puede inhibir el ciclo de la cascada inflamatoria y modular ciertos procesos patológicos como el prurito no histaminérgico y el eccema, además, identificaron que mejoró la citoarquitectura del tejido y sus componentes vitales.

Los resultados de las investigaciones referentes son concurrentes a lo encontrado en esta investigación, ya que se logró observar una buena proporcionalidad de biocompuestos que pueden influir directamente en los procesos de la cicatrización, incluyendo el isosorbide, sin embargo, la variabilidad en la identificación entre investigaciones se debe a la polaridad de la sustancia vehiculizante utilizada en la maceración.

Tabla 18.

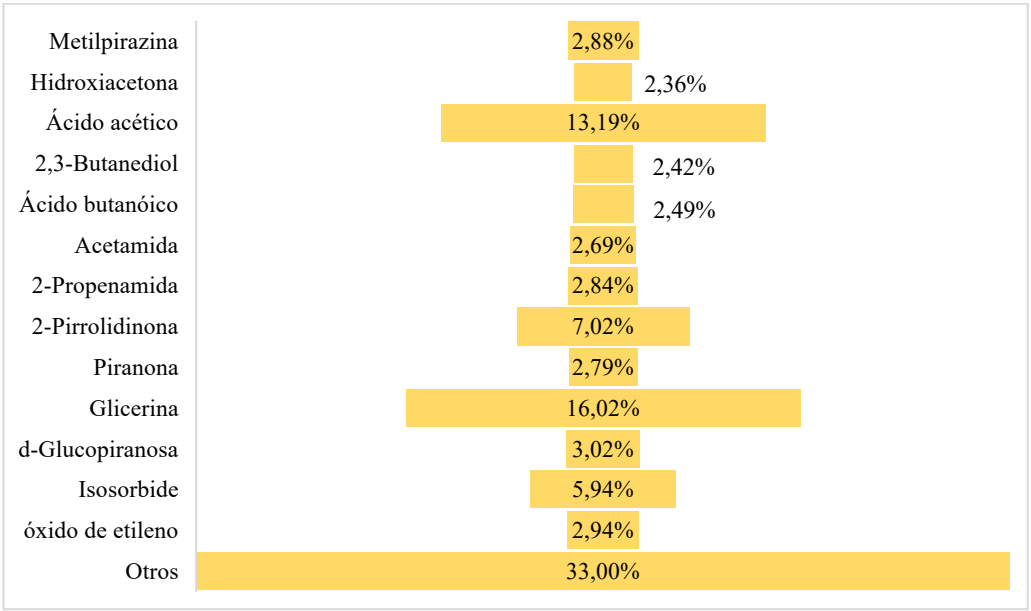
Porcentaje de los compuestos volátiles de mayor área presente en el extracto natural de Hierba mora (Solanum nigrum)

N°	COMPUESTO	ÁREA
2	Metilpirazina	2,88
3	Hidroxiacetona	2,36
7	Ácido acético	13,19
9	2,3-Butanediol	2,42
12	Ácido butanóico	2,49
13	Acetamida	2,69
16	2-Propenamida	2,84
21	2-Pirrolidinona	7,02
23	Piranona	2,79
24	Glicerina	16,02
27	d-Glucopiranosa	3,02
30	Isosorbide	5,94
33	Tetrámero cíclico de óxido de etileno	2,94

Nota. Los compuestos fueron identificados con la Librería NIST14.L.

Figura 15.

Compuestos volátiles del extracto natural de Hierba mora (Solanum nigrum)



El compuesto de mayor área identificado en el extracto del Hierba Mora fue Glicerina con un 16,02%, siguiéndole el Ácido Acético con un 13,19%, posteriormente Pirrolidinona con un 7,02%, continuando el Isosorbide con un 5,94%, Glucopiranosa con un 3,02%, Óxido de etileno 2,94%, a los cuales se les atribuye la mayor bioactividad relacionada a los procesos de cicatrización. También se identificaron otros compuestos en menor proporción como el Piranona, Propenamida, Acetamida, Ácido Butanóico, Butanediol, Hidroxiacetona, Metilpirazina, con una representación del 3% aproximadamente, también se identificaron otros 20 compuestos en menor medida cuya presencia conforman el 33,00% restante, los cuales no presentan propiedades de importancia biológica.

Garnepudi *et al.* (2023) estudiaron el perfil fitoquímico de la Hierba Mora (*Solanum nigrum*) mediante GC-MS, se encontraron predominantemente componentes como; Maltol (lactona) en un 11,25%, Ácido alfa-linolénico en un 13,82%, ácido 3-hidroxilaurico en un 12,91%, N-hidroxi-dodecanamida. en un 15,85%, ácido oleico en un 11,50%, Glicerina en un 3,66%, concluyendo que las sustancias descubiertas son esteroides, ácidos grasos, fitoesteroles, alcaloides, cetonas y ésteres, que poseen propiedades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes y antivirales.

Bialik *et al*. (2021) investigaron el papel de la glicerina en el proceso de cicatrización de heridas y postulan que posee propiedades que promueven la absorción de sustancias activas de la piel especialmente a nivel de los fibroblastos ya que encontraron un mayor porcentaje con una estabilidad celular adecuada lo que proporcionó mayor producción de componente de la matriz extracelular de la dermis y un proceso de cicatrización más acelerado y organizado.

Los resultados de las investigaciones referentes son concurrentes a lo encontrado en esta investigación ya que se logró evidenciar una amplia quimiodiversidad de fitocompuestos relacionados a procesos biológicos como la cicatrización de heridas, además, algunos como la glicerina poseen actividades específicas y diferenciales, siendo estos componentes relevantes de investigación a investigación.

4.2. Comprobación de la hipótesis

De acuerdo al análisis realizado, no se observan diferencias estadísticas (p. > 0,05) en el proceso de cicatrización entre tratamientos en base al puntaje obtenido en la escala de Vancouver, por lo tanto, se refuta la hipótesis alterna se acepta la hipótesis nula, la misma que menciona que: No existe diferencias en el proceso de cicatrización con la aplicación de una crema a base de hierba mora (*Solanum nigrum*) y llantén (*Plantago major*) en ovariohisterectomía en caninas.

Tabla 19.

Valoraciones estadísticas del proceso cicatrizal de la herida de los tratamientos

Tratamiento	Media	Escala Vancouver	Resultado	F	P
T1	2,13A	Muy Bueno	8 (100%)		
T2	1,88A	Muy Bueno	8 (100%)	0,73	0,4944
T0	1,38A	Muy Bueno	8 (100%)		

Nota. La escala Vancouver categoriza la calidad de la cicatriz en base al valor de los puntajes de los criterios; pigmentación, vascularidad, flexibilidad/consistencia y altura, siendo; ≤ 5; Muy buena, > 5 y ≤ 10 buena, > 10 y ≤ 15 Reservado, > 15 Malo.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

Se demostró la existencia de diferencias estadísticas significativas (P; 0,0239) en el tiempo en días de cicatrización de la herida de ovariohisterectomía, en donde el T2 (Llantén) fue el grupo que exhibió la mayor cantidad de pacientes con un proceso cicatrización más acelerado en comparación con el T1 (hierba mora) y el T0 (Crema Óxido de zinc) considerándose en esta investigación 3 configuraciones interpretativas; < 3 días y entre 4 días, de 5 días a 6 días y un periodo de cicatrización > 6 días.

En la valoración del grado de inflamación se determinó un comportamiento similar entre los grupos experimentales (P>0.05), categóricamente en los grupos T0 y T1 el 87.5% de las paciente no presentaron inflamación y el 12.5% restante una inflamación leve, adicionalmente, en el T2 se observó que el 75% de las paciente no presentaron inflamación y el 25% restante presento una inflamación leve, de tal modo, inferimos que los extractos naturales son eficaces en la reducción de la inflamación postquirúrgica.

Mediante la cromatografía de gases con acople a espectrometría de masas se identificaron y cuantificaron tanto el tiempo de retención y el área o abundancia de un total de 33 compuestos en el extracto de Hierba Mora, y Llantén respectivamente. Identificándose en el extracto de Llantén predominantemente el Isosorbide con una abundancia del 21,71%, Glicerina con 16,88%, Ácido acético con 12,33%, Hidroxiacetona 9,62%, Furaneol 5,85%. A nivel del extracto de Hierba Mora se identificó compuestos como la Glicerina con 16,02% de abundancia, Ácido acético con 13,19%, 2-Pirrolidinona 7,02%, Isosorbide 5,94%, siendo estos compuestos los de mayor relevancia e importancia biológica en los procesos de cicatrización.

5.2. RECOMENDACIONES

Utilizar cremas a base de extractos de Llantén y Hierba Mora como tratamiento cicatrizante en heridas quirúrgicas.

Probar la asociación de las cremas a base de extractos de Llantén y Hierba Mora con antibióticos de amplio espectro.

Medir la actividad antimicrobiana in vitro de los extractos de Llantén y Hierba Mora contra bacterias patógenas causantes de infecciones en heridas.

Realizar un estudio histopatológico de las cicatrices donde se aplicó las cremas de Llantén y Hierba Mora, para observar la influencia de estas en la organización fibroblástica.

Probar las cremas a base de extractos de Llantén y Hierba Mora en quemaduras.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña, M. (2023). Evaluación de la cicatrización cutánea asistida por lases (LASH) en perros y gatos intervenidos quirúrgicamente en una clínica veterinaria de la cuidad de Guayaquil. Tesis de pregrado. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Ajitimbay, A. (2023). formulación y elaboración de una crema cicatrizante a base del extracto de peperomia *Galioides kunth* (Congona). Tesis de pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Almadani, Y., Vorstenbosch, J., Davison, P., & Murphy, A. (2021). Wound Healing: A Comprehensive Review. *In seminars in plastic surgery*, 35(3), 141-144.

Altamirano, D. (2024). Efecto de la terapia neural de procaína y àcido hipocloroso en la cicatrización de heridas por Oforosalpingohusterectomia en Canis lupus familiaris. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato.

Amaya, G. K. (2021). Evaluación de técnicas quirúrgicas, ventral y lateral, en la esterilización de caninos hembras. Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Bahrain , M., Taher, M., Fathiy, M., Shahreen, M., Badri, M., Wan , M., . . . Susanti, D. (2017). Chemical constituents and medical benefits of Plantago major. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 96, 348-360.

Bekeschus, S., Kramer, A., & Schmidt, A. (2021). Gas Plasma-Augmented Wound Healing in Animal Models and Veterinary Medicine. *Molecules*, 26(18), 5682.

Bhakshu, L., Ratnam, V., & Pullaiah, T. (2025). Tropane Alkaloids: A Biologically Important Group of Nitrogen-Containing Heterocyclic Phyto-secondary Metabolites. In Tropane Alkaloids: Sources, Chemistry. Tropane Alkaloids: Sources, Chemistry, *Pharmacology and Biotechnology*, 1-8.

Bialik, K., Pluta, K., Malina, D., Barczewski, M., Malarz, K., & Wilczkiewicz, A. (2021). The effect of glycerin content in sodium alginate/poly (vinyl alcohol) based hydrogels for wound dressing application. *International Journal Molecular Sciences*, 22(21), 12022.

Bianco, A., Guiso, M., Passacantilli, P., & Fran, A. (1984). Iridoid and Phenypropanoid Glycosides from New Sources. *Revista de Productos Naturales*, 47(5), 901-902.

Chen, X., Dai, X., Liu, Y., Yang, Y., Yuan, L., He, X., & Gong, G. (2022). Solanum nigrum Linn.: An insight into Current research on traditional uses, Phytochemistry, and pharmacology. *Frontiers in pharmacology*, 13(918071), 1-32.

Chiliquinga, G. (2024). Efecto de la sangre de drago (Croton lechleri) en el proceso de cicatrización en heridas quirúrgicas de Ovariohisterectomía en caninos (Canis lupus familiaris). Tesis de pregrado. Universidad Técnica de Ambato.

Costa , H., Nascimentos, J., Figueredo, R., da Silva, J., & Vinholte, B. (2024). Uso do mel como cicatrizante em feridas deanimais domésticos: *Revisão. Pubvet*, 18(02), 1-8.

de Moura, N., Steffens, L., Veríssimo, R., Henn, J., Pérez, V., Vianna , P., Moura , D. (2018). Wound healing and anti-inflammatory activities induced by a Plantago australis hydroethanolic extract standardized in verbascoside. *Journal of Ethnopharmacology*, 225, 178-188.

Delbrouck, J., Desgagné, M., Comeau, C., Bouarab, K., Malouin, F., & Boudreault, P. (2023). The therapeutic value of Solanum steroidal (Glyco) Alkaloids: A 10-year *Comprehensive review. Molecules*, 28(13), 4967.

Deng , J., Wang, L., Jin, Q., Zeng, J., Xu, J., He, X., & Wang, Y. (2023). Anti-inflammatory steroids from the stems of Solanum nigrum. L *Phytochemistry* , 113667.

Deng , Z., Cangkrama, M., Butt, T., Jane, S., & Carpinelli, M. (2021). Grainyhead-like transcription factors: guardians of the skin barrier. Veterinary *Dermatology*, 32(6), 553-e152.

Di , R., Murray , A., Xiong, J., Esposito, D., Komarnytsky, S., Gianfagna, T., & Munafo, J. (2020). Lily steroidal glycoalkaloid promotes early inflammatory resolution in wounded human fibroblasts. *Journal of Ethnopharmacology*, 258, 112766.

Dwivedi, G., Maurya, A., Yadav, D., Singh, V., Khan, F., Gupta, M., . . . Srivastava, S. (2018). Synergy of clavine alkaloid ‘chanoclavine’ with tetracycline against multi-drug-resistant E. coli. Journal of Biomolecular Structure and *Dynamics*, 37(5), 1307-1325.

Ebani , V., & Mancianti, F. (2020). Use of Essential Oils in Veterinary Medicine to Combat Bacterial and Fungal Infections. *Veterinary Science*, 7(4), 193.

Elshamy, A., Ammar, N., Hassan, H., El-Kashak, W., Al-Rejaie, S., Abd-El-Gawad, A., & Farrag, A.-R. (2020). Topical Wound Healing Activity of Myricetin Isolated from Tecomaria capensis v. aurea. *Molecules*, 25(21), 4870.

Eriksson, E., Liu , P., Schultz, G., Martins-Green, M., Tanaka, R., Weir, D., Gurtner, G. (2022). Chronic wounds: Treatment consensus. Wound Repair and Regeneration. *The International Journal of Tissue Repair and Regeneration*, 30(2), 156-171.

Farid, A., Sheibani, M., Shojaii , A., Noori, M., & Motevalian , M. (2022). Evaluation of anti-inflammatory effects of leaf and seed extracts of Plantago major on acetic acid-induced ulcerative colitis in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 298(15), 115595.

Garnepudi, S., Pugalendhi, L., Sankari, A., Nandhini, U., M., R., & Kalarani, M. (2023). Deciphering metabolite profiling in grafted Solanum nigrum; A comprehensive GC-Ms and FTIR analysis. *Journal of Applied Horticulture*, 25(3), 291-296.

Guil, J., Rodríguez, I., & Torija, E. (1997). Factores nutricionales y tóxicos en plantas comestibles silvestres seleccionadas. *Alimentos vegetales para la nutrición humana*, 51, 99-107.

Hiltibran, R., Wadkins, C., & Nicholas, H. (1953). The Distribution of Triterpenes in Rugel's Plantain. *Journal of American Chemical Society*, 75(20), 5125–5126.

Holdridge, L. (1971). Sistema de zonas de vida . En L. Holdridge.

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. (2021). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Obtenido de INAMHI: https://www.inamhi.gob.ec/

Jabamalairaj, A., Priatama, R., Heo, J., & Park, S. (2019). Medicinal metabolites with common biosynthetic pathways in Solanum nigrum. *Plant Biotechnology Reports*, 315-327.

Jahanimoghadam, F., Javidan, A., Ranjbar, M., Torabi, M., Kakooei, S., & Sharififar, F. (2024). The healing effect of nano emulsified Plantago major L extract on oral wounds in a wistar rat model. *BMC complementary medicine and therapies*, 24(1), 327.

Jain , R., Sharma , A., Gupta, S., Sarethy, I., & Gabrani, R. (2011). Solanum nigrum: Current Perspectives on Therapeutic Properties. *Alternative Medicine Review*, 16(1), 78-85.

Kartini, K., Wati, N., Gustav, R., Wahyuni, R., Anggada, Y., Hidayani, R., Dwi, S. (2021). Wound healing effects of Plantago major extract and its chemical compounds in hyperglycemic rats. *Food Bioscience*, 41, 100937.

Kartinia , K., Wati, N., Gustav , R., Wahyuni, R., Anggada, Y., Hidayani, R., . . . Dwi , S. (2021). Wound healing effects of Plantago major extract and its chemical compounds in hyperglycemic rats. *Food Bioscience*, 41, 100937.

Kawashty , S., Gamal-el-din, E., Abdalla, M., & Saleh, N. (1994). Flavonoids of Plantago species in Egypt. *Biochemical Systematics and Ecology*, 22(7), 729-733.

Khameneh, B., Iranshahy, M., Soheili, V., & Fazly, B. (2019). Review on plant antimicrobials: a mechanistic viewpoint. *Antimicrobial Resistance & Infection Control,* 8(1), 1-28.

Krzyszczyk, P., Schloss, R., Palmer, A., & Berthiaume , F. (2018). The Role of Macrophages in Acute and Chronic Wound Healing and Interventions to Promote Pro-wound Healing Phenotypes. *Frontiers in Physiology*, 9, 419.

Kumar, N., Jhakeshwar, P., & Trilochan, S. (2019). A Review on Ethnopharmacological approaches to Wound Healing and Curative Progression. *Research Journal of Pharmacology and Pharmacodynamics*, 11(1), 37-45.

Kuralkar, P., & Kuralkar, S. (2021). Role of herbal products in animal production-an updated review. *Journal of Ethnopharmacology*, 278(114246), 1-10.

Levin , M., Udi, Y., Solomonov, I., & Sagi, I. (2017). Next generation matrix metalloproteinase inhibitors — Novel strategies bring new prospects. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research,* 1864(11), 1927-1939.

Long , C., Moulis, C., Stanislas, E., & Fouraste, I. (1995). L'aucuboside et le catalpol dans les feuilles de Plantago lanceolata L., Plantago major L. et Plantago media L. *Journal de pharmacie de Belgique*, 50(6), 484-488.

Lux, C. (2022). Wound healing in animals: a review of physiology and clinical evaluation. *Veterinary Dermatology*, 23, 91 - e27.

Mahfuz, S., Shang, Q., & Piao, X. (2021). Phenolic compounds as natural feed additives in poultry and swine diets; a review. *Journal of animal science and biotechnology*, 12, 1-18.

Mahmood, M., & Mahdi, A. (2022). Experimental study on effect of Plaantago lanculata leaves extrac on contaminated excisional wound healing in rabbits. International Journal of Health Science, 6(4), 12385-12397.

Majtan, J., & Jesenak, M. (2018). β-Glucans: Multi-Functional Modulator of Wound Healing. *Molecules*, 23(4), 806.

Mandal, S., Vishvakarma, P., Verma, M., AlamM, Agrawal , A., & Mishra, A. (2023). Solanum nigrum linn: An analysis of the medicinal properties of the plant. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 1595-1600.

Mi, Y., Zhong Lei , Lu , S., Hu , P., Pan , Y., Ma , X., . . . Yang, G. (2022). Quercetin promotes cutaneous wound healing in mice through Wnt/β-catenin signaling pathway. *Journal of Ethnopharmacology*, 290, 115066.

Miricescu, D., Badoiu, S., Stanescu-Spinu, L., Totan, A., Stefani, C., & Greabu, M. (2021). Growth Factors, Reactive Oxygen Species, and Metformin—Promoters of the Wound Healing Process in Burns?. *Molecular Science*, 22(17), 9512.

Mohyuddin , A., Kurniawan , T., Khan, Z., Nadeen, S., Javed, M., Dera, A.,Saeed, S. (2022). Comparative insights into the antimicrobial, antioixidant, and nutritional potential of the Solanum nigrum complex. *Processes*, 1455.

Muthuvel, A., Jothibas, M., & Manoharan, C. (2020). Effect of chemical synthesis compared to biosynthesized Zno-NPs using Solanum nigrum leal extract

and ther phtocatalytic, antibacterial and in-vitro antioxidant activity. *Journal of Environmental Chemical Engineering* , 103705.

Najafian , Y., Hamedi, S., Farshchi, M., & Feyzabadi , Z. (2018). Plantago major in Traditional Persian Medicine and modern phytotherapy: a narrative review. *Electron Physician*. 10(2), 6390–6399.

Najafpour, F., Arabzadeh, S., Kalalinia, F., Mostajeran, N., Mohsen, S., Mousavi, L., Hashemi, M. (2022). Evaluation of wound healing effect of Solanum nigrum L. leaf extract-loaded sodium alginate nanoparticles embedded in chitosan hydrogel, In vivo study. *Nanomed*, 9(1), 10-22038.

Noro, Y. (1991). Pharmacognostical studies of plantaginis herba (VII) on the phenylethanoid contents of Plantago spp. *Shoyakugaku Zassh*, 45, 24-28.

Pailer, M., & Haschke–Hofmeister, E. (1969). Inhaltsstoffe Aus *Plantago major*. *Planta Médica*, 17(2), 139-145.

Pezantes, D., & Ayora, J. (2023). Efecto cicatrizante de N-butil Cianoacrilato vs Acido Poliglicólico en perros (Canis lupus familiaris) sometidas a esterilización quirúrgica. *Journal Scientific MQR investigar*, 8(1), 1306-1321.

Phan , T., Ver , P., Lee, S., & Cha, S.-Y. (2001). Protective Effects of Curcumin against Oxidative Damage on Skin Cells In Vitro: Its Implication for Wound Healing. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 51(5), 927-931.

Puglla, G., & Rubio, P. (2022). Efecto cicatrizante del matico (Piper aduncum) y propóleo, en heridas postquirúrgicasde caninos. *Anatomia Digital*, 5(33), 25-35.

Pukacz, M., Kienzle, B., & Braun, J. (2009). Simple, minimally invasive technique for ovariohysterectomy in the dog. *Veterinary Record*, 165(23), 688-690.

Rashed, H., Fantoukh, O., Alqahtani, A., Shahat, A., Ahamad, S., & Alqahtani, A. (2024). GC-MS and RP-HPLC analysis reveals phytochemical compositions and antioxidant potential in Solanum Schimperia-num, Solanum Cordatum, and Solanum Nigrum extracts from Saudi Arabia. *Egyptian Journal of Chemistry*, 67(9), 13-34.

Rashidi, P., Zabihi, M., Mohammad, A., Hekmatimoghaddam, S., & Fatahi, M. (2021). Healing effects of Solanum nigrum fruit extract on second-degree brun wounds and its antibacterial activity against common pathogens of burn infection. *Advances in pharmacology and therapeutics jorunal*, 1(1), 1-12.

Rodrigues , M., Kosaric, N., Bonham, C., & Gurtner, G. (2019). Wound healing: a cellular perspective. Physiological reviews, 99(1), 665-706.

Ruiz, L. (2024). Comparación del efecto de la cáscara de cacao y miel de manuka en procesos de reparación de heridas en caninos. Tesis de pregrado. Universidad Estatal de Bolívar.

Sánchez, J., & Silupú, L. (2024). Healing effect of the essential oil of Mansoa alliacea (garlic twists), in wounds due to ovaryhysterectomy in Canis Lupus familiaris. *South Florida Journal of Development*, 5(3), 01-04.

Sanz, M., Ferrándiz, M., Cejudo, M., Terencio, M., Gil, B., Bustos, G., Alcaraz, M. (2009). Influence of a series of natural flavonoids on free radical generating systems and oxidative stress. *Xenobiótica*, 689-699.

Shen, J., Li, P., Liu, S., Liu, Q., Li, Y., Sun, Y., Xiao, P. (2021). Traditional uses, ten-years research progress on phytochemistry and pharmacology, and clinical studies of the genus Scutellaria. Journal of Ethnopharmacology, 113198.

Singh , A., Yadav, S., Singh, R., & Dubey, N. (2022). Taxonomy and phylogeny of a new species of pseudocercospora on Solanum nigrum from India. *Turkish Journal of Botany*, 507-516.

Skoufos, I., Bonos, E., Anastasiou, I., Tsinas, A., & Tzora , A. (2020). Chapter 18 - Effects of phytobiotics in healthy or disease challenged animals. *Feed Additives Aromatic Plants and Herbs in Animal Nutrition and Health*, 311-337.

Smith, T., & Séguin, B. (2023). Ovariectomy and Ovariohysterectomy in Small Animal Soft Tissue Surgery, Second Edition (págs. 690-697). *Colorado*, USA: Wiley-Blackwell.

Song, M., Chen , L., Zhang, L., Li, C., Coffie, J., Fang, Z., Wang, H. (2020). Cryptotanshinone enhances wound healing in type 2 diabetes with

modulatory effects on inflammation, angiogenesis and extracellular matrix remodelling. *Pharmaceutical Biology* , 845-853.

Sukweenadhi, J., Setiawan, K., Avanti, C., Kartini, K., Rupa, E., & Yang, D.-C. (2021). Scale-up of green synthesis and characterization of silver nanoparticles using ethanol extract of Plantago major L. leaf and its antibacterial potential. *South African Journal of Chemical Engineering*, 1-8.

Swiatek, L., Bioanalizy, I., Kurowska, A., & Gora, J. (1980). Composición química del aceite de semilla de algunas especies de Plantago. Herba Polónica, 26(4).

Swindell, W., Bojanowski, K., & Chaudhuri, R. (2022). Isosorbide fatty acid diesters have synergistic anti-inflammatory effects in cytokine-induced tissue culture models of atopic dermatitis. *International journal o molecular sciences*, 23(22), 14307.

Taab, A. (2021). Solanum nigrum and solanum physalifolium in Biology and Management of Problematic. *Crop Weed Species*, 357-373.

Taskova, R., Handjieva , N., Evstatieva, L., & Popov, S. (1999). Iridoid glucosides from Plantago cornuti, Plantago major and Veronica cymbalaria. *Phytochemistry*, 52(8), 1443-1445.

Thejaswini, B., Satish, S., & Shabaraya, R. (2023). A review on pharcological potential of Solanum nigrum: Pharmacological review on Solanum nigrum. *Indian Journal of pharmacy and drug studies*, 2(2), 95-102.

Tong, Z., He, W., Fan, X., & Guo, A. (2022). Biological function of plant tannin and its application in animal health. *Frontiers in veterinary science*, 11(8), 2167.

Trinh, X., Long , N., Van , L., Nga, P., Giang, N., Chien, P., Heo, C. (2022). A Comprehensive Review of Natural Compounds for Wound Healing: Targeting Bioactivity Perspective. *International Journal of Molecular Science*, 23(17), 9573.

Turgumbayeva, A., Zhakipbekov, K., Shimirova, Z., Akhelova, S., Amirkhanova, A., Koilybayeva, M., . . . Abdambayev, D. (2022). Study of phytochemical compound of Plantago major leaves grow in Kazakhstan. *Pharmacia*, 69(4), 1019-1026.

Valarezo, E., Herrera, M., Astudillo, P., Rosales, I., Jaramillo, X., Cartuche, L., Morocho, V. (2023). Study of the Chemical Composition and Biological Activity of the Essential Oil from Congona (Peperomia inaequalifolia Ruiz and Pav.). *Plants*, 12(7), 1504. Doi; https://doi.org/10.3390/plants12071504.

Wang, C., Brisson, B., Terajima , M., Li , Q., Hoxha , K., Han , B., Han, L. (2020). Type III collagen is a key regulator of the collagen fibrillar structure and biomechanics of articular cartilage and meniscus. *Matrix Biology*, 85-86, 47-67.

Wihastyoko, H., Soeharto, S., Widjajanto, E., Handono, K., & Pardjianto, B. (2022). Modification of the Vancouver Scar Scale (VSS) score for Scarring Assessment using Rattus novergicus Abnormal Scar Model. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 1313-1318.

Wilhelm, J., Wilhelm, D., & Bielfeldt, S. (2017). Models of wound healing: an enphasis on clinical studies. *Skin Research Technology*, 123, 3-12.

Yang, J., Guo, J., Tang, P., Yan, S., Wang, X., Li, H., Hao, E. (2024). Insights from Traditional Chinese Medicine for Restoring Skin Barrier Functions. *Pharmaceiuticals*, 17(9), 1176.

Yuting, C., Rongliang , Z., Zhongjian, J., & Yong, J. (1990). Flavonoids as superoxide scavengers and antioxidants. Free Radical Biology and *Medicine*, 9(1), 19-21.

Zeeshan, A., Amjad, W., Faiz , S., Noor, M., Akram, W., Yameen , I., Majeed, K. (2023). Medicinal importance of Solanum nigrum linn: A review. *Journal of Plant and Environment*, 151-159.

Zou, M., Teng, Y., Wu, J., Liu, S., Tang, X., Jia , Y., Yuan, F. (2021). Fibroblasts: Heterogeneous Cells With Potential in Regenerative Therapy for Scarless Wound Healing. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 9, 713605.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación

Fuente: Googlemaps, 2025

Anexo 2. Resultados del análisis cromatográfico.

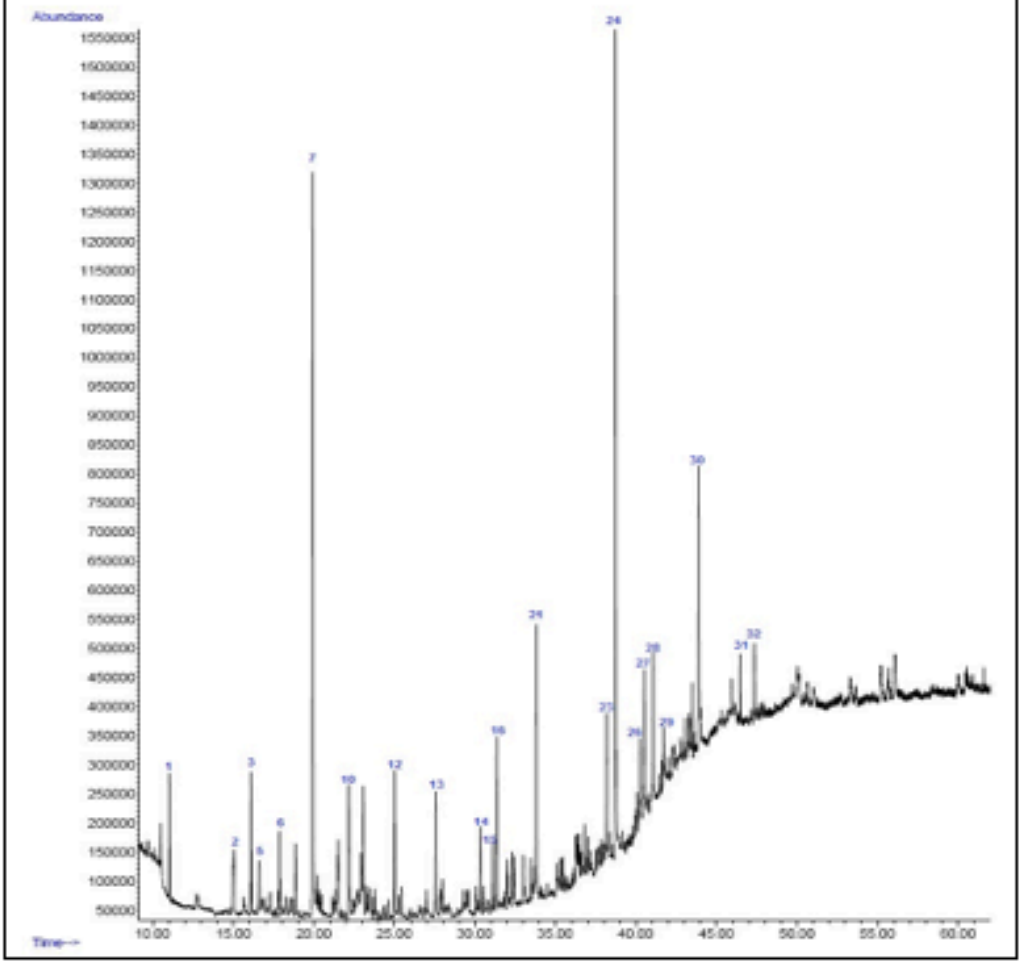
Cromatograma del extracto de Hierba Mora (*Solanum nigrum*)

UEB VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.	Código	FPG12-01
		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Pagina	Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYOS N°106-2025

Descripción de la muestra	
Solicitantes	Andrea Dayanna Jiménez López - Melany Belen Quilapanta Buñay
Muestra	Extracto vegetal de Hierba Mora *(Solanum nigrum)*
Código asignado UEB	INV 142
Estado de la muestra	Líquido
Envase de recepción	Frasco de vidrio color ámbar con 20mL aprox de muestra
Análisis requerido(s)	Identificación de compuestos volátiles por GC-MS
Fecha de recepción	16 de enero de 2025
Fecha de análisis	16 de enero al 01 de abril de 2025
Fecha de informe	01 de abril de 2025
Técnico asignado	ECCR

RESULTADOS OBTENIDOS



EQUIPO	GC AGILENT TECHNOLOGIES 7890 A
DETECTOR	AGILENT TECHNOLOGIES 5977A MSD
COLUMNA	Columna DB-WAXETR (60m x 0.250mm x 0.25µm)
MÉTODO CROMATOGRÁFICO	**Temperatura del inyector:** 250°C; **Modo de inyección:** Splitless. **Programa térmico:** Temperatura del horno 65°C durante 5 minutos, con una rampa de temperatura de 5 °C/min hasta 250 °C por 20 minutos . **Tiempo total de corrida**: 62 minutos

N°	Compuesto	Tiempo de retención (min)	Área (%)
1	Tungsten, dicarbonyl-(η-4-pinocarvone)[1,2-bis(dimethylphospjhino)ethane]	11,398	1,16
2	2-Methylpyrazine	15,039	2,88
3	Hydroxyacetone	16,087	2,36
4	2,6-Dimethylpyrazine	16,596	1,66
5	Lycoxanthin	17,871	0,33
6	2-butyl-3,5-dimethylpyrazine	18,847	1,56
7	Ácido acético	19,922	13,19
8	4H-1,2,4-Triazole, 3,5-di(4-nitro-1,2,5-oxadiazol-3-yl)-	21,444	1,93
9	2,3-Butanediol	22,168	2,42
10	3-Pyridinecarboxylic acid,2,7,10-tris(acetyloxy)-1,1a,2,3,4,6,7,10,11,11a-decahydro-1,1,3,6,9-pentamethgyl-4-oxo-4a,7a-epoxy-5H-cyclopenta[a]cyclopropa[f]cycloundecen-11-yl ester, [1aR-(1aR*,2R,3S*,4aR,6S*,7S*,7aS*,8E,10R*,11R*,11aS*)]-	22,922	1,43
11	Dimethylethylene glycol	23,053	1,99
12	Butanoic acid, 4-hydroxy-	25,024	2,49
13	Acetamide	27,572	2,69

14	Benzyl alcohol	30,334	1,49
15	Phenylethyl Alcohol	31,113	1,20
16	2-Propenamide	31,364	2,84
17	Clomethiazole	32,018	1,67
18	Maltol	32,302	1,07
19	3-Thietanol	32,428	0,98
20	Phenol	32,988	0,76
21	2-Pyrrolidinone	33,818	7,02
22	2-Methoxy-4-vinylphenol	36,823	1,07
23	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-	38,116	2,79
24	Glycerin	38,725	16,02
25	1,4,7,10,13,16-Hexaoxacyclooctadecane	40,152	1,33
26	Benzofuran, 2,3-dihydro-	40,234	1,38
27	1,4:3,6-Dianhydro-.alpha.-d-glucopyranose	40,522	3,02
28	Pyroquilon	41,076	4,86
29	1,4,7,10,13,16-Hexaoxacyclooctadecane	41,713	1,38
30	Isosorbide	43,900	5,94
31	15-Crown-5	46,466	0,50
32	3-Methyl-4-phenyl-1H-pyrrole	47,353	1,73
33	12-Crown-4	56,122	2,94

Los compuestos fueron identificados con la Librería NIST14.L.

Ing. Favian Bayas Morejón PhD.
Director DIVIUEB
Teléf. (+593) 99 031 6224

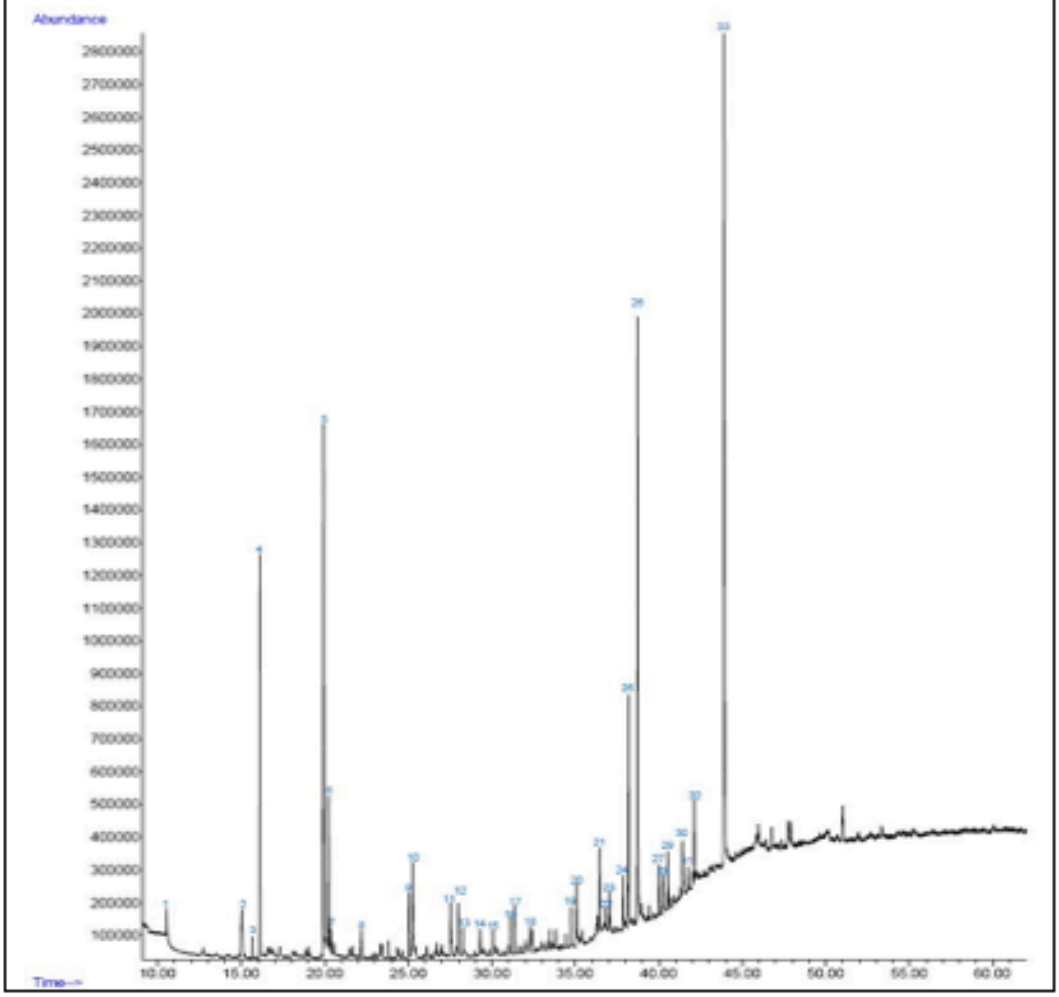
Cromatograma del extracto de Llantén (*Plantago major*)

UEB VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador.	Código	FPG12-01
		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Pagina	Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYOS N°105-2025

Descripción de la muestra	
Solicitantes	Andrea Dayanna Jiménez López - Melany Belén Quilapanta Buñay
Muestra	Extracto vegetal del Llantén *(Plantago major)*
Código asignado UEB	INV 141
Estado de la muestra	Líquido
Envase de recepción	Frasco de vidrio color ámbar con 20mL aprox de muestra
Análisis requerido(s)	Identificación de compuestos volátiles por GC-MS
Fecha de recepción	16 de enero de 2025
Fecha de análisis	16 de enero al 01 de abril de 2025
Fecha de informe	01 de abril de 2025
Técnico asignado	ECCR

RESULTADOS OBTENIDOS



EQUIPO	GC AGILENT TECHNOLOGIES 7890 A
DETECTOR	AGILENT TECHNOLOGIES 5977A MSD
COLUMNA	Columna DB-WAXETR (60m x 0.250mm x 0.25µm)
MÉTODO CROMATOGRÁFICO	**Temperatura del inyector:** 250°C; **Modo de inyección:** Splitless. **Programa térmico:** Temperatura del horno 65°C durante 5 minutos, con una rampa de temperatura de 5 °C/min hasta 250 °C por 20 minutos . **Tiempo total de corrida**: 62 minutos

Nº	Compuesto	Tiempo de retención (min)	Área (%)
1	4-Methyl-1,3-dioxolane	10,544	0,83
2	2-Methylpyrazine	15,035	2,54
3	Acetic acid, methoxy-, ethyl ester	15,647	0,46
4	Hydroxyacetone	16,101	9,62
5	Acetic acid	19,919	12,33
6	Pyruvic acid, methyl ester	20,212	4,43
7	2,3-Butanedione	20,352	0,67
8	Propanoic acid	22,184	0,75
9	Butanoic acid, 4-hydroxy-	25,025	1,64
10	2-Furanmethanol	25,261	3,04
11	1,3-Dimethyl-3,4,5,6-tetrahydro-2(1H)-pyrimidinone	27,522	1,62
12	1,2-Cyclopentanedione	27,969	1,46
13	Azetidine, 1-methyl-	28,250	0,73
14	1,2-Cyclopentanedione, 3-methyl-	29,285	0,59
15	Phenol, 2-methoxy-	30,069	1,13
16	Phenylethyl Alcohol	31,114	0,84
17	2-Propenamide	31,361	1,34
18	Maltol	32,304	0,47

19	Dihydroxyacetone	34,752	1,21
20	2(3H)-Furanone, dihydro-4-hydroxy-	35,075	1,23
21	2-Hydroxy-gamma-butyrolactone	36,455	1,94
22	2-Methoxy-4-vinylphenol	36,821	0,52
23	Furan, 5-acetyl-2-(2-furfuryl)	37,046	1,07
24	Isosorbide	37,868	1,25
25	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one	38,190	5,95
26	Glycerin	38,727	16,88
27	Crown ether 18-crown-6	40,000	0,90
28	Benzofuran, 2,3-dihydro-	40,236	1,32
29	Methacrylic acid, ethyl ester	40,522	1,28
30	Benzofuran-2-carboxaldehyde	41,406	1,52
31	18-Crown-6 ether	41,716	1,33
32	5-Hydroxymethylfurfural	42,115	1,51
33	Isosorbide	43,903	21,71

Los compuestos fueron identificados con la Librería NIST14.L.

Ing. Favian Bayas Morejón PhD.
Director DIVIUEB
Teléf. (+593) 99 031 6224

Anexo 3. Base de datos

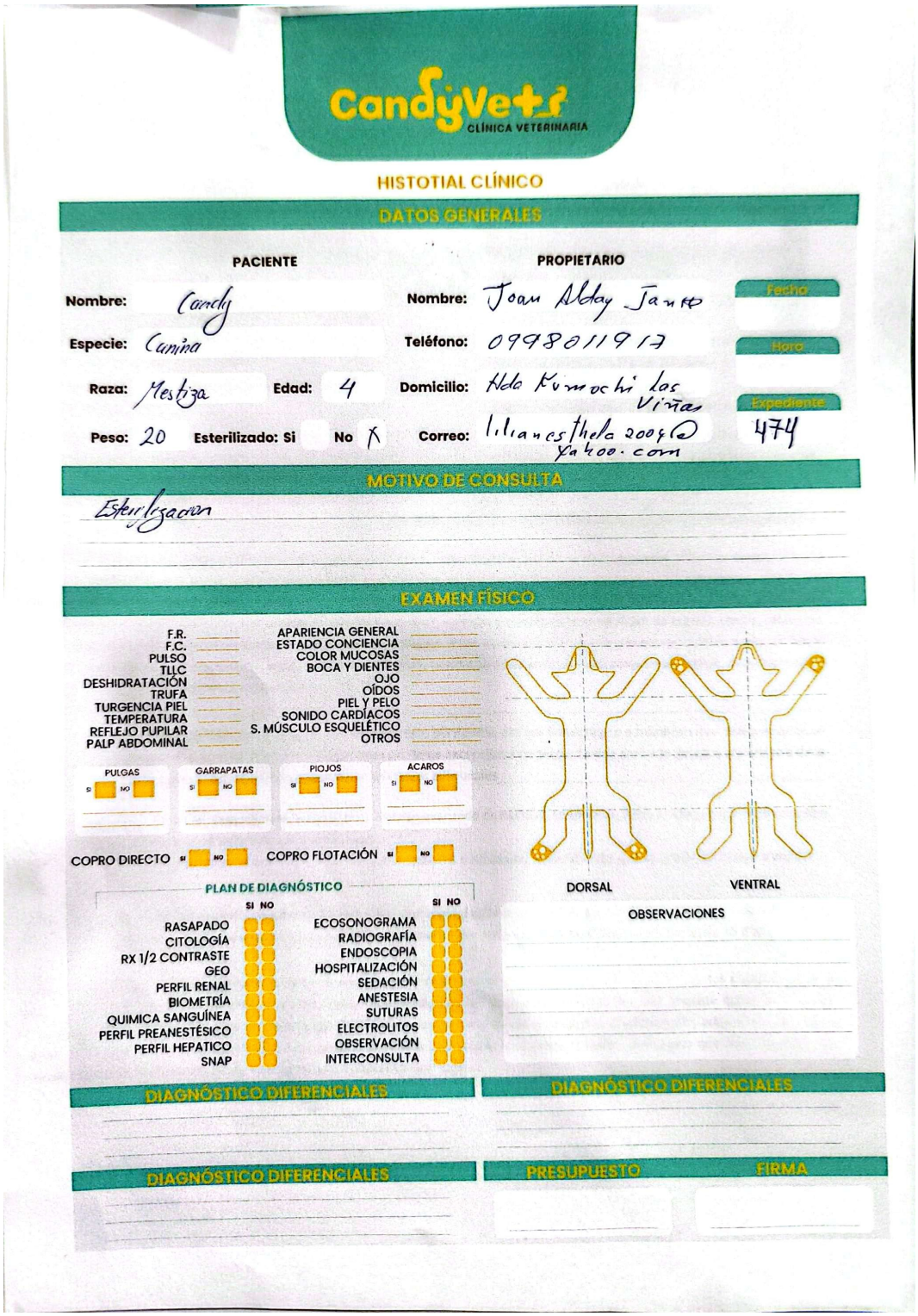
Base de datos de las pacientes en estudio.				
Paciente	**Raza**	**Edad**	**Condición corporal**	**Peso**
Tratamiento testigo				
Pt01	Mestiza	3 años	4	20 kg
Pt02	Mestiza	3 años	4	7 kg
Pt03	Mestiza	4 años	4	7 kg
Pt04	Mestiza	1 año	4	7 kg
Pt05	Mestiza	3 años	4	7 kg
Pt06	Mestiza	1 año	4	8 kg
Pt07	Mestiza	3 años	4	7 kg
Pt08	Mestiza	6 años	4	3,5 kg
Tratamiento 1 Hierba Mora				
PHM01	Mestiza	2 años	4	17 kg
PHM02	Mestiza	3 años	4	16 kg
PHM03	Mestiza	3 años	3	10 kg
PHM04	Mestiza	3 años	3	10 kg
PHM05	Mestiza	2 años	4	10 kg
PHM06	Mestiza	4 años	4	8 kg
PHM07	Mestiza	3 años	4	7 kg
PHM08	Mestiza	3 años	4	10 kg
Tratamiento 2 Llantén				
PLl01	Mestiza	4 años	4	17 kg
PLl02	Mestiza	3 años	4	14 kg
PLl03	Golden Retriever	4 años	4	24 kg
PLl04	Shih-Tzu	4 años	4	4 kg
PLl05	Mestiza	4 años	4	6,36 kg
PLl06	Mestiza	8 meses	4	8,15 kg
PLl07	Mestiza	6 meses	4	8 kg
PLl08	Mestiza	2 años	4	17,3 kg

Base de datos del registro de la herida de ovariohisterectomía.			
Paciente	**Longitud de la herida**	**Tiempo de cicatrización**	**Puntaje Voncouver**
	Tratamiento testigo		
Pt01	2	5 días	0
Pt02	2	5 días	0
Pt03	1,5	5 días	2
Pt04	1,9	5 días	1
Pt05	1,7	5 días	3
Pt06	2,4	5 días	1
Pt07	1,5	4 días	2
Pt08	1,5	5 días	2
	Tratamiento 1 Hierba Mora		
PHM01	2,4	5 días	2
PHM02	2,4	6 días	5
PHM03	2,4	5 días	2
PHM04	2	5 días	1
PHM05	1,7	4 días	2
PHM06	2,3	4 días	1
PHM07	2,2	5 días	2
PHM08	2,6	6 días	2
	Tratamiento 2 Llantén		
PLl01	2	4 días	2
PLl02	2,7	4 días	1
PLl03	2,6	6 días	3
PLl04	2,5	5 días	4
PLl05	3,5	4 días	0
PLl06	2	4 días	2
PLl07	2	4 días	3
PLl08	2	4 días	0

Base de datos de los puntajes de los dominios de la escala Vancouver				
Paciente	**Pigmentación**	**Vascularidad**	**Flexibilidad/consistencia**	**Altura**
		Tratamiento testigo		
Pt01	0	0	0	1
Pt02	0	0	0	0
Pt03	1	0	0	0
Pt04	0	0	0	0
Pt05	0	1	0	0
Pt06	0	0	0	0
Pt07	1	0	0	0
Pt08	1	0	0	0
		Tratamiento 1 Hierba Mora		
PHM01	0	1	0	1
PHM02	2	2	0	1
PHM03	0	1	0	1
PHM04	0	0	0	1
PHM05	0	1	0	1
PHM06	0	1	0	0
PHM07	0	1	0	1
PHM08	0	1	0	1
		Tratamiento 2 Llantén		
PLl01	0	1	0	1
PLl02	0	1	0	0
PLl03	2	1	0	0
PLl04	2	2	0	0
PLl05	0	0	0	0
PLl06	1	1	0	0
PLl07	2	1	0	0
PLl08	0	0	0	0

Base de datos del registro de los signos de inflamación de la herida de ovariohisterectomía.				
Paciente	**Eritema**	**Edema**	**Calor local**	**Dolor a la palpación**
Tratamiento testigo				
Pt01	0	0	0	0
Pt02	0	0	0	0
Pt03	1	1	0	0
Pt04	0	1	0	0
Pt05	1	2	1	1
Pt06	0	1	0	0
Pt07	1	1	0	0
Pt08	1	1	0	0
Tratamiento 1 Hierba Mora				
PHM01	1	1	0	0
PHM02	2	2	1	1
PHM03	1	1	0	0
PHM04	0	1	0	0
PHM05	1	1	0	0
PHM06	1	0	0	0
PHM07	1	1	0	0
PHM08	1	1	0	0
Tratamiento 2 Llantén				
PLl01	1	2	0	0
PLl02	1	1	0	0
PLl03	2	1	1	1
PLl04	2	1	1	1
PLl05	0	0	0	0
PLl06	1	0	0	0
PLl07	1	1	0	0
PLl08	1	1	0	0
Parámetro	**O normal**	**1 leve**	**2 moderada**	**3 severa**
Eritema	Sin enrojecimiento	Leve halo eritematoso perilesional	Enrojecimiento moderado	Eritema intenso y extenso
Edema	Ausente	Leve tumefacción	Tumefacción evidente	Edema severo y deformante
Calor local	Normal	Ligeramente Elevado	Elevación perceptible	Calor Excesivo palpable
Dolor a la palpación	Indoloro	Leve reacción	Retraimiento gesticular o vocalización	Reacción con intensidad y agresividad

Anexo 4. Fichas de registro clínico



CandyVets
CLÍNICA VETERINARIA

HISTOTIAL CLÍNICO

DATOS GENERALES

PACIENTE

Nombre: Candy
Especie: Canina
Raza: Mestiza Edad: 4
Peso: 20 Esterilizado: Si No X

PROPIETARIO

Nombre: Joan Alday Jarro
Teléfono: 0998011917
Domicilio: Hda Kumamoshi los Viñas
Correo: lilianesthela2004@yahoo.com

Fecha
Hora
Expediente 474

MOTIVO DE CONSULTA

Esterilizacion

EXAMEN FÍSICO

F.R.
F.C.
PULSO
TLLC
DESHIDRATACIÓN
TRUFA
TURGENCIA PIEL
TEMPERATURA
REFLEJO PUPILAR
PALP ABDOMINAL

APARIENCIA GENERAL
ESTADO CONCIENCIA
COLOR MUCOSAS
BOCA Y DIENTES
OJO
OÍDOS
PIEL Y PELO
SONIDO CARDÍACOS
S. MÚSCULO ESQUELÉTICO
OTROS

PULGAS SI NO
GARRAPATAS SI NO
PIOJOS SI NO
ACAROS SI NO

COPRO DIRECTO SI NO
COPRO FLOTACIÓN SI NO

DORSAL VENTRAL

PLAN DE DIAGNÓSTICO

	SI	NO		SI	NO
RASAPADO			ECOSONOGRAMA		
CITOLOGÍA			RADIOGRAFÍA		
RX 1/2 CONTRASTE			ENDOSCOPIA		
GEO			HOSPITALIZACIÓN		
PERFIL RENAL			SEDACIÓN		
BIOMETRÍA			ANESTESIA		
QUIMICA SANGUÍNEA			SUTURAS		
PERFIL PREANESTÉSICO			ELECTROLITOS		
PERFIL HEPATICO			OBSERVACIÓN		
SNAP			INTERCONSULTA		

OBSERVACIONES

DIAGNÓSTICO DIFERENCIALES

DIAGNÓSTICO DIFERENCIALES

DIAGNÓSTICO DIFERENCIALES

PRESUPUESTO

FIRMA

EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UN GEL A BASE DE HIERBA MORA (*Solanum nigrum*) Y LLANTÉN (*Plantago major*) EN OVH EN CANINAS

Nombre de la Mascota	Fecha de cirugía	Registrante
Dulce	01/02/2025	Dayanna Jimenez
Tratamiento: Llanten		Repetición: 12

Peso	F.C.	Respiración	**CODIGO DEL PACIENTE**
17 kg	100		P1LL

Número de revisión (día de revisión): 4
05/02/2025

Novedades en la herida (colocar si o no)			Observaciones extra: tamaño de la herida es de 1.5
Limpia	Contaminada	Inflamada	
x			

Fotografía de la herida

Criterio	**Puntaje (Marque con una X el puntaje seleccionado en cada categoría)**					
Pigmentación	0 x		1	2		3
Vascularidad	0		1 x	2		3
Flexibilidad y consistencia	0 x	1	2	3	4	5
Altura	0		1 x	2	3	4

EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UN GEL A BASE DE HIERBA MORA (*Solanum nigrum*) Y LLANTÉN (*Plantago major*) EN OVH EN CANINAS

Nombre de la Mascota	Fecha de cirugía	Registrante
Laika	02/02/2025	Dayanna Jimenez
Tratamiento:		Repetición: 16

Peso	F.C.	Respiración	CODIGO DEL PACIENTE
24	85	15	P3LL

Número de revisión (día de revisión): 8
10/02/2025

Novedades en la herida (colocar si o no)			Observaciones extra:
Limpia	Contaminada	Inflamada	Tamaño de la herida es de 1.7 La herida demoro mas en cicatrizar y presentaba a lo largo de los días inflamación
		X	

Fotografía de la herida

Criterio	Puntaje (Marque con una X el puntaje seleccionado en cada categoría)					
Pigmentación	0		1	2 X		3
Vascularidad	0		1 X	2		3
Flexibilidad y consistencia	0 X	1	2	3	4	5
Altura	0 X		1	2	3	4

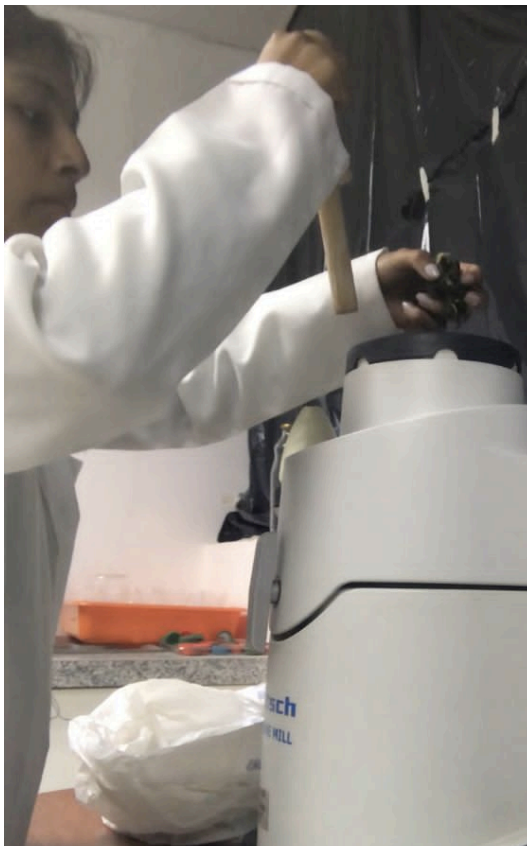
Anexo 5. Fotografías

Fotografía 1. Lavado del material vegetal

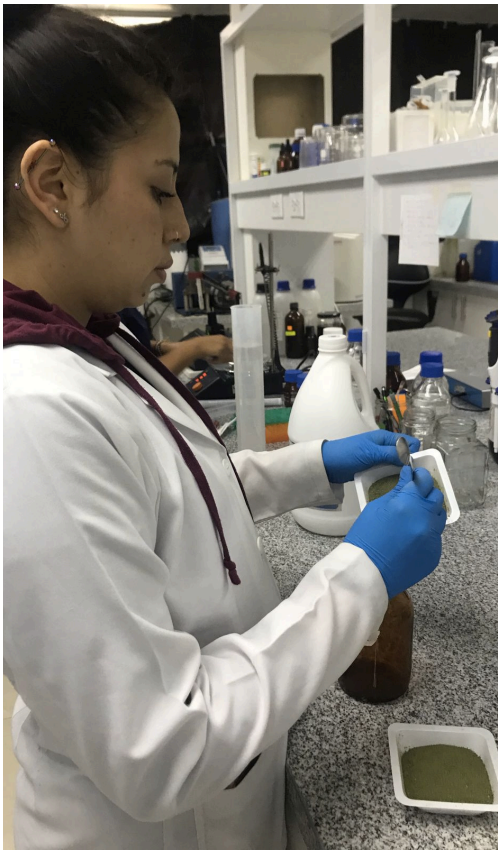
Fotografía 2. secado y deshidratación del material vegetal

Fotografía 3. Secado del material vegetal

Fotografía 4. Material vegetal con 12 horas de secado



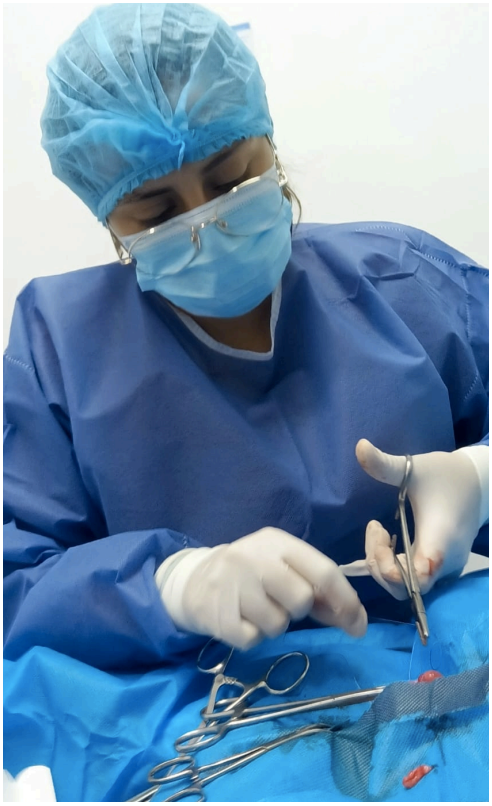
Fotografía 5. Molido del material vegetal seco



Fotografía 6 Almacenamiento del material vegetal

Fotografía 7. Filtado de los extractos vegetales

Fotografía 8. Elaboracion y producto final de las crema a base de los extractos vegetales



Fotografía 9. Procedimiento quirúrgico de ovariohisterectomía en las pacientes.

Fotografía 10. Procedimiento quirúrgico de ovariohisterectomía en las pacientes.

Fotografía 11. Medición de la longitud de la herida.

Fotografía 12.Aplicación de las cremas a base de los extractos vegetales estudiados.

Fotografía 13. Medición de la herida y monitoreo del proceso de cicatrización en el testigo

Fotografía 15. Medición de la herida y monitoreo del proceso de cicatrización en el testigo

Fotografía 15. Medición de la herida y monitoreo del proceso de cicatrización de la Hierba Mora

Fotografía 16. Medición de la herida y monitoreo del proceso de cicatrización de la Hierba Mora

Anexo 6. Glosario de términos

Antioxidante: Es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas. La oxidación es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante.

Cicatriz: Se establece como el crecimiento del tejido que marca el lugar donde la piel se curó después de una lesión.

Citoquinas: Son proteínas pequeñas que regulan la función de las células que las producen sobre otros tipos celulares

Colágeno: Es una proteína estructural de la matriz extracelular que se encuentra en tejidos conectivos.

Cromatografía: Es un método físico de separación para la caracterización de mezclas complejas cuyo objetivo es separar los distintos componentes.

Espectrometría UV-visible: Es una técnica analítica que se emplea en la medición de diferentes especies químicas (cationes, aniones, compuestos) en solución.

Extractos vegetales: son sustancias extraídas directamente de las plantas, tanto de sus frutos y semillas como de hojas, tallos y raíces.

Fenoles: Se denominan compuestos fenólicos y son compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido a un grupo hidroxilo.

Fibroblasto: Es un tipo de células que contribuye a la formación de tejido conectivo, un material celular fibroso que soporta y conecta otros tejidos u órganos del cuerpo. Los fibroblastos secretan colágeno, una proteína que ayuda a mantener el marco estructural de los tejidos.

Fitoterapia: Es una terapia de medicina alternativa, que sostiene la posibilidad de curar o aliviar síntomas o enfermedades con plantas medicinales.

Flavonoide: es el término genérico con que se identifica a una serie de metabolitos secundarios de las plantas.

Incisión: Hendidura que se hace en algunos cuerpos con instrumento cortante.

Inflamación: Alteración patológica en una parte cualquiera del organismo, caracterizada por trastornos de la circulación de la sangre y, frecuentemente, por aumento de calor, enrojecimiento, hinchazón y dolor.

Interleucinas: O interleuquinas, son un conjunto de citoquinas, que se observó por primera vez que fueron sintetizadas por los leucocitos, aunque en algunos casos también pueden fabricarse por células endoteliales, del estroma del timo o de la médula ósea.

Maceración: Es un proceso de extracción sólido-líquido. El producto sólido posee una serie de compuestos solubles en el líquido extractante que son los que se pretende extraer.

Queratinocitos: Son las células que componen la mayor parte de la epidermis. En ellos se contiene la queratina. Estas células se crean en la base de la epidermis y van ascendiendo hacia la capa más superficial. En este proceso van perdiendo su núcleo y al aplanarse reciben el nombre de corneocitos.

Quercetina: Pertenece a una clase de metabolitos conocidos como "flavonoides", un ingrediente natural que se puede encontrar en muchas plantas.

Tejido conectivo: Tejido que sostiene, protege y estructura otros tejidos y órganos del cuerpo. El tejido conjuntivo también almacena grasa, ayuda a desplazar nutrientes y otras sustancias entre los tejidos y los órganos, además de reparar daños en los tejidos.

Terpenos e isoprenoides: son una vasta y diversa clase de compuestos orgánicos derivados del isopreno, un hidrocarburo de 5 átomos de carbono.