



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”  
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA  
CREMA A BASE DE CENTELLA ASIÁTICA (*Hydrocotyle  
asiática*) EN HERIDAS EXTERNAS EN CANINOS**

**Autora:** Eudelis Alejos

C.I. 28.248.617

**Tutora:** Vanessa Hernández

San Carlos, junio de 2024



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”  
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA  
CREMA A BASE DE CENTELLA ASIÁTICA (*Hydrocotyle  
asiática*) EN HERIDAS EXTERNAS EN CANINOS**

**Autora:** Eudelis Alejos

C.I. 28.248.617

**Tutora:** Vanessa Hernández

San Carlos, junio de 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”  
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA  
Y PROCESOS INDUSTRIALES  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y MAR  
SAN CARLOS - VENEZUELA

San Carlos, 07 de junio del 2024

Ciudadanos:

**Profeso: Indalecio Sánchez**

**Presidente y demás miembros de la Comisión Asesora del Programa de Ciencias del Agro y del Mar UNELLEZ San Carlos.**

Presente. -

**APROBACION DEL TUTOR**

Yo Prof (a). Vanessa Hernández cédula de identidad N° 18322730, hago constar que he leído el Trabajo de Grado, titulado **“EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A BASE DE CENTELLA ASIÁTICA (*Hydrocotyle asiática*) EN HERIDAS EXTERNAS EN CANINOS”** presentado por la bachiller: Eudelis Alejos, titular de la Cédula de Identidad N° C.I. 28.248.617, para optar al título de Médico Veterinario, del Programa Ciencias del Agro y del Mar, y cumple con los requisitos para su presentación y evaluación.

En la ciudad de San Carlos, a los 6 días del mes de junio del año 2024.

---

**Prof(a). Vanessa Hernández**  
**C.I. N° 18322730**



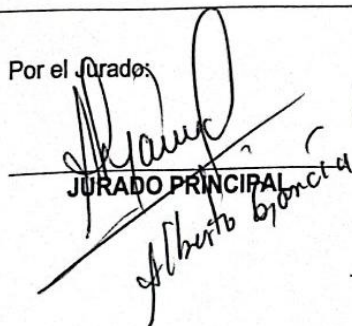
**ACTA DE VEREDICTO FINAL DEL JURADO EXAMINADOR DEL  
TRABAJO DE GRADO (ART. 29 DE LA NORMATIVA)**

Hoy 4 de julio del dos mil veinticuatro, siendo las 10:00 am., nos reunidos en el aula 2 del Área de post grado de la UNELLEZ VIPI; los profesores (a) **Vanessa Hernández C.I. 18.322.730**; **Sarahí Pedroza, C.I. 22.596.518** y **Alberto García, C.I. 7.563.565** Tutor (a) y Jurados designados por la Comisión Asesora del Programa Ciencias del Agro y del Mar en Resolución CAPCAM N° 2024/136, Fecha: 18/06/2024; Acta N°: 434 EXTRAORDINARIA; PUNTO N°: 03, para evaluar la presentación oral y pública de la versión final del Trabajo de Grado titulado: "EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A BASE DE CENTELLA ASIÁTICA (*Hydrocotyle asiática*) EN HERIDAS EXTERNAS EN CANINOS"; requisito final para optar al Título de Médico (a) Veterinario (a) realizado por la bachiller **Eudelís Alejos C.I: 28.248.617**

Durante la presentación, el Jurado Examinador verificó el cumplimiento de los Artículos 26 y 27 (literal b) de la Norma Transitoria del Trabajo de Grado para las Carreras de Ingeniería y Medicina Veterinaria del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de La UNELLEZ. Culminado el acto a las 10:45 am, se deliberó para totalizar la **Calificación Parcial (60%)** (Documento y la Presentación), obteniéndose el siguiente resultado:

| EXPOSITOR                          | NOTA OBTENIDA (1 - 5) |
|------------------------------------|-----------------------|
| Br. Eudelís Alejos C.I: 28.248.617 | 4,90                  |

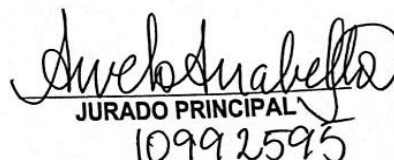
Por el Jurado:

  
JURADO PRINCIPAL  
Alberto García





TUTOR-COORDINADOR

  
JURADO PRINCIPAL  
10992595

## **DEDICATORIA**

Primeramente, doy gracias a Dios Todopoderoso  
por sus bendiciones maravillosas,  
gracias a Él he podido llegar a la etapa final de este hermoso sueño  
y que con gran esfuerzo, esmero y dedicación  
podré lograr esta meta única e incomparable.

A mi Madre, quien han sido el motivo e impulso para seguir avanzando,  
que a cada paso ha sido mi soporte y fortaleza,  
cuyo amor y cariño es el pilar que me ha ayudado  
a alcanzar esta nueva etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

En el paso de estos años de formación académica y profesional, agradezco inmensamente a la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), donde pude adquirir los conocimientos imprescindibles para optar por ese título soñado.

A mi esposo Jesús Rivero,  
por su apoyo en todo momento, por no dejarme sola en todo este proceso.

A la profesora Vanessa Hernández,  
por su valiosa tutoría durante el desarrollo de esta investigación  
y por estar ahí en cada momento.

Al profesor Jesús Farfán  
por sus orientaciones al largo de la ejecución de la investigación

## ÍNDICE GENERAL

|                                                               |      |
|---------------------------------------------------------------|------|
| <b>APROBACION DEL TUTOR</b> .....                             | iii  |
| <b>DEDICATORIA</b> .....                                      | i    |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                                   | ii   |
| <b>ÍNDICE GENERAL</b> .....                                   | iii  |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....                                 | vi   |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....                                | vii  |
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....                               | viii |
| <b>RESUMEN</b> .....                                          | ix   |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                                     | 1    |
| <b>CAPÍTULO I</b> .....                                       | 3    |
| <b>EL PROBLEMA</b> .....                                      | 3    |
| 1.1 Planteamiento del Problema .....                          | 3    |
| 1.2 Objetivos de la Investigacion .....                       | 5    |
| 1.2.1 Objetivo General .....                                  | 5    |
| 1.2.2 Objetivos Específicos .....                             | 5    |
| 1.3 Justificación .....                                       | 6    |
| 1.4 Alcances y Limitaciones .....                             | 7    |
| 1.4.1 Alcances .....                                          | 7    |
| 1.4.1 Limitaciones .....                                      | 7    |
| 1.5 Ubicación Geográfica .....                                | 8    |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....                                      | 9    |
| <b>MARCO TEÓRICO</b> .....                                    | 9    |
| 2.1 Antecedentes .....                                        | 9    |
| 2.2 Bases Teóricas .....                                      | 11   |
| 2.2.1 Etiología y Clasificación de las Heridas .....          | 11   |
| 2.2.2. Manejo de las Heridas .....                            | 12   |
| 2.2.3 Fisiología de Cicatrización de Heridas .....            | 13   |
| 2.2.4 Sistemas de Medición de Heridas .....                   | 16   |
| 2.2.5 Centella Asiática ( <i>Hydrocotyle asiática</i> ) ..... | 16   |

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.6 Caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ).....                   | 18        |
| 2.3 Bases Legales .....                                                | 19        |
| 2.4 Formulación de Términos Básicos .....                              | 20        |
| 2.5 Formulación de Hipótesis .....                                     | 20        |
| 2.6 Formulación de Variables .....                                     | 21        |
| <b>CAPÍTULO III .....</b>                                              | <b>23</b> |
| <b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>                                        | <b>23</b> |
| 3.1. Tipo de Investigación .....                                       | 23        |
| 3.2 Nivel de la Investigación .....                                    | 23        |
| 3.3 Diseño de Investigación .....                                      | 23        |
| 3.4 Población y Muestra .....                                          | 24        |
| 3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....              | 24        |
| 3.6 Análisis Estadístico .....                                         | 25        |
| 3.7 Procedimiento Experimental .....                                   | 25        |
| 3.7.1 Examen Físico y Manejo de las Heridas .....                      | 25        |
| 3.7.2 Preparación del Componente Activo (Centella asiática).....       | 25        |
| 3.7.2.1 Preparación de la Muestra .....                                | 25        |
| 3.7.3 Formulación de la Crema Cicatrizante .....                       | 27        |
| 3.7.3.1 Descripción de los componentes de las cremas. ....             | 27        |
| 3.7.4 Elaboración de la Crema a Base de Centella Asiática .....        | 28        |
| 3.8 Materiales y Equipos .....                                         | 29        |
| <b>CAPÍTULO IV .....</b>                                               | <b>30</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                                    | <b>30</b> |
| 4.1 Tipos de Heridas Externas Presentes en Caninos .....               | 30        |
| 4.1.1 Superficie Inicial de las Heridas .....                          | 30        |
| 4.1.2 Clasificación Inicial de las Heridas .....                       | 31        |
| 4.2 Concentración de una Crema a Base de Centella asiática .....       | 33        |
| 4.3 Efecto Cicatrizante de la Crema a Base de Centella .....           | 33        |
| 4.3.1 Cicatrización de Heridas cada 5 días de Tratamientos .....       | 34        |
| 4.3.2 Reducción Superficial de Heridas al Final de los Tratamientos .. | 41        |
| 4.3.3 Grado de Cicatrización de las Heridas .....                      | 44        |
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                            | <b>47</b> |



|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Conclusiones .....                                                      | 47 |
| Recomendaciones .....                                                   | 48 |
| <b>REFERENCIAS</b> .....                                                | 49 |
| <b>ANEXOS</b> .....                                                     | 54 |
| Anexo A. Preparación del componente activo de la crema .....            | 55 |
| Anexo B. Preparación de la crema .....                                  | 56 |
| Anexo C. Distribución aleatoria de los grupos experimentales .....      | 57 |
| Anexo D. Dimensiones de las heridas según los días de tratamiento ..... | 58 |
| Anexo F. Tratamientos .....                                             | 59 |

## ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla                                                                                                            | Pp. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Operacionalización de las Variables .....                                                                     | 22  |
| 2. Superficie inicial de las heridas.....                                                                        | 31  |
| 3. Media, mediana y desviación estándar del tamaño inicial de la herida .....                                    | 31  |
| 4. Clasificación inicial de las heridas .....                                                                    | 32  |
| 5. Formulación de la crema a base de centella asiática .....                                                     | 33  |
| 6. Superficie de las heridas (cm <sup>2</sup> ) según los días de tratamiento .....                              | 34  |
| 7. Cicatrización de las heridas cada 5 días de aplicado los tratamientos .....                                   | 36  |
| 8. Porcentaje promedio de cicatrización superficial de las heridas cada 5 días de medición .....                 | 37  |
| 9. Porcentaje de cicatrización a intervalos de 5 días .....                                                      | 38  |
| 10. Análisis de varianza .....                                                                                   | 38  |
| 11. Relación entre cicatrización y tiempo de aplicación del tratamiento (T2) ...                                 | 39  |
| 12. Regresión lineal de las variables: tiempo de aplicación del tratamiento y cicatrización de las heridas. .... | 40  |
| 13. Reducción de las heridas al final de los tratamientos .....                                                  | 41  |
| 14. Análisis de varianza para la cicatrización al final de los tratamientos .....                                | 42  |
| 15. Porcentaje de Cicatrización de la herida al final de los tratamientos .....                                  | 43  |
| 16. Grado de cicatrización de las heridas .....                                                                  | 44  |
| 17. Proceso de cicatrización de acuerdo a la Escala de Byung Joo .....                                           | 45  |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| <b>Figura</b>                                                           | <b>Pp.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Localidad de Manpostal .....                                         | 8          |
| 2. Fase inflamatoria. ....                                              | 14         |
| 3. Proliferación. ....                                                  | 15         |
| 4. Fases de cicatrización de heridas .....                              | 16         |
| 5. Centella asiática. ....                                              | 17         |
| 6. Preparación del Componente Activo (centella asiática). ....          | 26         |
| 7. Esquema de elaboración de la crema a base de centella asiática ..... | 29         |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

| Gráfico                                                                         | Pp. |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Superficie y clasificación inicial de las heridas. ....                      | 32  |
| 2. Reducción de la superficie de las heridas para el tratamiento 1 .....        | 35  |
| 3. Reducción de la superficie de las heridas para el tratamiento 2 .....        | 35  |
| 4. Cicatrización superficial de las heridas cada 5 días de medición .....       | 37  |
| 5. Relación entre cicatrización y tiempo de aplicación del tratamiento (T2). .. | 40  |
| 6. Reducción del tamaño de la herida al final de los tratamientos. ....         | 41  |
| 7. Porcentaje promedio de cicatrización al final de los tratamientos. ....      | 44  |
| 8. Grado de cicatrización de las heridas. ....                                  | 45  |
| 9. Evolución del grado de cicatrización . ....                                  | 46  |



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”  
PROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR  
CARRERA MEDICINA VETERINARIA

EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE UNA CREMA A  
BASE DE CENTELLA ASIÁTICA (*Hydrocotyle asiática*) EN HERIDAS  
EXTERNAS EN CANINOS

**Autora:** Eudelis Alejos

**Tutora:** MV. Vanessa Hernández

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*). Se realizó una revisión bibliográfica de los diferentes aspectos relacionados con las variables de la investigación a fin de tener un sustento teórico que sirva de fundamento a la presente investigación. En cuanto a la metodología, el tipo de investigación fue de campo, con un nivel investigación descriptivo y evaluativo bajo un diseño experimental; la muestra estuvo conformada por 6 caninos localizados en la comunidad de Manpostal, Municipio Ezequiel Zamora-Cojedes. El procedimiento experimental consistió en realizar un examen físico a fin de determinar la clasificación de las heridas; así mismo, se elaboró la crema a base de centella asiática en concentraciones de 10 y 20% a fin de determinar la concentración de mayor efectividad, la cual se evaluó mediante escala de Escala de Byung a fin de determinar los diferentes grados de cicatrización durante el proceso. Se encontró que al final de los tratamientos, no hay diferencias significativas entre las concentraciones de las cremas a base de centella asiática según el análisis de varianza, en relación al tiempo de aplicación de las cremas existe una diferencia significativa en la variación respecto al tiempo. Se comprobó la hipótesis de investigación; es decir, la crema a base de centella asiática es efectiva en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

**Palabras Clave:** efecto cicatrizante, crema a base de centella asiática, heridas externas en caninos.

## INTRODUCCIÓN

La pérdida de continuidad de la piel se conoce como herida, por lo que el tejido lesionado se repara a través de un proceso biológico denominado cicatrización, el cual de acuerdo a Domínguez y Hernández (2021), comprende un proceso complejo que incluye un sin número de eventos que resultan de la interrelación de diferentes estructuras celulares.

Actualmente hay diferentes tratamientos y técnicas, que ayudan a la cicatrización de heridas, tales como las plantas de uso terapéutico; entre los cuales se encuentra la centella asiática, que es una planta con propiedades terapéuticas y reconocida actividad cicatrizante, en cuanto a la misma, Alonso (2009), indica que uno de los componentes de interés es el asiaticósido, que ha mostrado producir una aceleración en la curación post-quirúrgica de heridas superficiales y úlceras y, en general, de los procesos cicatriciales.

Así mismo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1999), señala que el asiaticósido aumenta la síntesis de colágeno y muco-polisacáridos ácidos e inhibiendo la fase inflamatoria de cicatrices hipertróficas y queloides. Por otro lado, Pascual et al. (2014), afirman que “que los fitofármacos en la cura de enfermedades, se han utilizado valorando su bajo costo y su reducido índice de toxicidad, esto comparados con productos industriales” (p.69).

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto cicatrizante de una crema elaborada con extracto de centella asiática en heridas externas de caninos. Para ello, se llevarán a cabo pruebas in vivo utilizando seis caninos con heridas controladas. Se evaluó el tamaño de las heridas y el tipo de heridas, así como el efecto cicatrizante de acuerdo a la escala de Byung al comparar dos concentraciones de la crema, el trabajo se centró en una investigación de campo, con un nivel descriptivo-evaluativo bajo un diseño experimental.

Los resultados obtenidos contribuirán al conocimiento científico sobre el uso de la centella asiática en la medicina veterinaria y podrían proporcionar una opción terapéutica segura y eficaz para la recuperación de heridas en caninos.

En cuanto a la organización, en el capítulo I: El Problema; se presenta la problemática, el objetivo general que guarda relación con la temática de

investigación, los objetivos específicos vinculados al nivel de abstracción de dicho objetivo general; así mismo, la justificación exponiendo las razones e importancia de la investigación y los alcances y limitaciones. En el capítulo II: Marco Teórico; recoge información documental sobre el tema de estudio, encontrándose conformado por los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, las bases legales y la operacionalización de las variables. En el capítulo III: Marco Metodológico; se describe el diseño, tipo, nivel de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de análisis; así como, el procedimiento experimental que se llevara a cabo. En el capítulo IV se presenta los resultados de acuerdo a los objetivos planteados en la investigación.

Finalmente se presenta las conclusiones producto de los resultados obtenidos; así como, las referencias consultadas y los anexos que dan soporte a la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

La piel de los animales, como la de los humanos, es la capa de protección entre el organismo y el exterior; sin embargo, de acuerdo a Mir (2018), “es común que esta barrera pierda su integridad y su función anatómica normal debido a roturas, desgarró o heridas como resultado de un daño físico, químico o derivado de alguna enfermedad” (p.2). En el caso de los caninos, se presentan con cierta frecuencia lesiones producidas por un agente físico, produciendo desgarró de piel, mordeduras, postquirúrgicas entre otros, lo cual ocasiona dolor, hemorragia, separación de los bordes e inflamación; por tanto, la cicatrización suele ser un gran desafío para los veterinarios y los dueños de las mascotas, Díaz (2013), señala que la recuperación tardía de animales con heridas puede ser producto de un mal manejo en la curación de las mismas o por la falta de elementos que ayuden en la cicatrización de estas.

En este sentido, el proceso de cicatrización de las heridas de acuerdo a Guarín, Quiroga y Landínez (2013), comprende “un conjunto de cuatro fases solapadas e interconectadas y dependientes de la activación y de la acción celular que estimulan el crecimiento, reparación y remodelación del tejido” (p.442). Señalan además los autores antes citados, que cuando este proceso, normalmente articulado, se ve interrumpido por alguna causa interna o externa, se produce una falla en la cicatrización, lo cual genera un proceso de no cicatrización; lo cual requiere de intervención de carácter médico para restaurar el tejido dañado, por lo que generalmente se utilizan medicamentos alopáticos; sin embargo, estos fármacos son costosos y pueden causar efectos secundarios.

Por tal motivo, de acuerdo a Pascual *et al.* (2014), “La medicina desde tiempo remotos ha utilizado los fitofármacos en la cura de enfermedades, valorando su bajo costo y su reducido índice de toxicidad, esto comparados con productos industriales” (p.69). Ahora bien, el uso de plantas medicinales se



fundamenta básicamente de acuerdo a Cruz y Mendoza (2022), a las sustancias activas que poseen los vegetales en alguna parte de su anatomía (flores, hojas, raíces y semillas), lo que determinan su efecto terapéutico sobre el organismo animal o humano. Así mismo, la OMS (2013), indica que las plantas o hierbas que contienen principios activos en su estructura, se consideran de uso eficaz e inocuo.

Por otro lado, es bien conocido, la importancia del uso de plantas medicinales especialmente en zonas rurales como complemento del hombre de escasos recursos económicos o como alternativa a la asistencia médica inaccesible; sin embargo, el conocimiento y uso que se tiene de las mismas ha sido en dolencias en humanos, mientras que, tal como lo señala De la Cruz, Vilcapoma y Zevallos (2007), “las referencias sobre indicaciones médicas veterinarias son escasas” (p. 286).

Desde este contexto, la comunidad de Manpostal, Municipio Ezequiel Zamora-Cojedes, es una zona rural donde no se tiene conciencia de la tenencia responsable de mascotas observándose la presencia de caninos comunitarios que presentan algún tipo de lesión cutánea producto de mordeduras o algún agente externo que ocasione dolor, hemorragia y daño de los tejidos blandos; aunado a lo anterior los habitantes de dicha comunidad no tienen los recursos necesarios para optar por cuidados terapéuticos; por tanto, se presenta una problemática social y económica dado que el más afectado en este caso resulta ser los caninos, que en algunos casos terminan siendo abandonado por sus propietarios al no contar con los recursos para su tratamiento.

Por tal motivo, el uso de una crema a base de centella asiática en heridas externas en caninos de la comunidad antes mencionada, permitirá a los dueños de caninos una opción terapéutica; por lo que, tomando en cuenta la situación económica del país representa una alternativa para el manejo de heridas al disminuir sustancialmente los gastos en medicamentos que generan un alto costo que le al propietario de los caninos.

Por lo antes mencionado, se hace necesario la búsqueda de nuevas alternativas que sean económicamente accesibles y de origen natural, lo que da origen a la presente investigación, cuyo objetivo se centrara en evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de centella asiática en heridas externas en

caninos (*Canis lupus familiaris*); en consecuencia, es de suma importancia plantearse esta investigación a través de las siguientes interrogantes de la investigación:

¿Cuáles son los tipos de heridas externas presentes en los caninos (*Canis lupus familiaris*)?

¿Cuál es el efecto cicatrizante en las heridas externas al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en caninos (*Canis lupus familiaris*)?

¿Cuál es la concentración más efectiva de una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en la cicatrización de heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*)?

¿Cuáles los efectos secundarios y la seguridad al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en caninos (*Canis lupus familiaris*)?

## **1.2 Objetivos de la Investigación**

### **1.2.1 Objetivo General**

Evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

-Identificar los tipos de heridas externas presentes en caninos (*Canis lupus familiaris*).

-Determinar la concentración más efectiva de una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en la cicatrización de heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

-Determinar efecto cicatrizante en las heridas externas al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en caninos (*Canis lupus familiaris*).

-Evaluar los efectos secundarios y la seguridad al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en caninos (*Canis lupus familiaris*).

### 1.3 Justificación

Las plantas medicinales forman parte de nuestro ecosistema y al fomentar su uso se contribuye a la preservación de la diversidad biológica y cultural. Es por ello que, el presente trabajo establece como punto de partida evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de centella asiática en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*); en este sentido, el estudio plantea aportes desde diferentes puntos de vista, en primer lugar, el teórico pues la investigación brindará conceptos y contribuciones al conocimiento en el área de estudio, específicamente en cuanto a la efectividad de la centella asiática en su acción cicatrizante; así como, los mecanismos de la cicatrización de heridas. Igualmente se fomenta el uso de productos de origen vegetal que poseen propiedades farmacológicas promoviendo de esta manera nuevos conocimientos dentro de la carrera medicina veterinaria.

Por otro lado, la investigación se justifica por su relevancia social, en el sentido que en que los resultados de esta investigación brindarán un aporte sanitario a la comunidad Manpostal, Municipio Ezequiel Zamora, lo que se traduce en una mejora de la salud animal de esa comunidad, así mismo, los dueños de mascotas serán beneficiados tomar consciencia de las condiciones, obligaciones y compromisos que deben asumir para asegurar el bienestar de su mascota.

Por otro lado, desde el punto de vista económico, representa una alternativa para al disminuir sustancialmente los gastos en medicamentos que representan un alto costo que le puedan generar al propietario los mismos, siendo los productos naturales una forma económica de atender las enfermedades de los animales.

Así mismo, desde la perspectiva académica, la investigación se enmarca en la su línea de investigación, Aprovechamiento sustentable de la Diversidad Biológica; dentro del Área Ciencias del Agro y Ambientales y Sub Área, Diversidad Biológica contenidas en el Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ; por lo que la investigación será en consecuencia, una contribución teórica valiosa para quienes se interesen por conocer, acerca de los beneficios del

uso de la centella asiática en tratamiento de heridas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

## **1.4 Alcances y Limitaciones**

### **1.4.1 Alcances**

La presente investigación tiene como propósito evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*); en este sentido, se pretende comprobar cuál es la concentración más efectiva en la cicatrización en las heridas externas al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática en los caninos de la comunidad de Manpostal, Municipio Ezequiel Zamora-Cojedes.

Por otro lado, la investigación implica una alternativa terapéutica que tendrá un impacto económico a los dueños de mascotas al minimizar los costos asociados con el tratamiento de heridas es caninos.

### **1.4.1 Limitaciones**

Esta investigación por motivos económicos y de tiempo para su ejecución se limita a una población pequeña de caninos, presentes en la Comunidad Manpostal, Municipio Ezequiel Zamora, Cojedes.

Desde el punto de vista ético, la investigación estará en consonancia con los Principios de ética biomédica, señalados por Beauchamp y. Childress (1979), citados por el Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias (MPPCTII) 2011), los cuales son: No maleficencia, beneficencia y autonomía. El principio de No maleficencia, establece que es inaceptable la realización de proyectos de investigación cuando se presuma la posibilidad de daño para cualquier forma de vida, impactos desfavorables en el ambiente y cualquiera de sus componentes; el principio de beneficencia, resalta que la experimentación con humanos, animales y otros organismos vivos, sólo podrá realizarse legítimamente para mejorar la calidad de vida de los sujetos de estudio, en tal sentido a los dueños de mascotas se le suministra un formato donde autoricen que su canino sea objeto de estudio de la presente investigación (consentimiento informado).

### 1.5 Ubicación Geográfica

La comunidad de Mampostal se encuentra localizada en el municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes (Venezuela); a más o menos 13.5 kilómetros al oriente de San Carlos.



**Figura 1.** Localidad de Mampostal

Fuente: Google maps (2024)

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

El marco teórico es definido por Balestrini (2006), como: “el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio” (p.38). En tal sentido, a continuación, se presenta los elementos relacionados con los antecedentes de la investigación, así como el basamento teórico y legal correspondiente, que serán de sustento para comprender la problemática planteada.

#### 2.1 Antecedentes

En la Universidad de Cuenca, Ecuador, Espinoza (2022), realiza la investigación titulada: “Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel en base a *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*)”. El objetivo de este estudio fue comparar el tiempo de cicatrización de heridas abiertas en perros, tratadas con crema de extracto de *Triticum vulgare* y con crema de Óxido de Zinc. Se evaluaron un total de 21 pacientes con heridas abiertas, divididos T0 (testigo), T1 (óxido de zinc) y T2 (*Triticum vulgare*). Las heridas fueron registradas según el método de Kundin, además se usó el método de Byung Joo para su descripción. Para el análisis estadístico se usó estadística descriptiva, Chi Cuadrado, ANOVA y en casos necesarios la prueba de significancia de Duncan. Los resultados obtenidos en el día 5 de aplicación presentaron una reducción de la herida con respecto a los valores iniciales, donde el uso de Óxido de Zinc (T1.-OZ) redujo un 57% del total de la herida, siendo este valor de reducción mayor que el uso de ETV (T2.-ETV) y estadísticamente similar que el Testigo (T0.-Testigo). A partir del día 10 estos valores se estandarizan y reducen gradualmente y de forma igual en todos los tratamientos hasta el día 15. Estadísticamente no hay diferencia significativa entre

los tratamientos utilizados y el porcentaje de cierre de las heridas a los días 10 y 15 comportándose de diferente forma únicamente al día 5. Visualmente los tratamientos presentan diferentes comportamientos dentro del proceso de cicatrización, aunque todos ellos se muestran eficientes al final del proceso.

Esta investigación aporta información de mucho interés en cuanto a la planteada, al relacionarse con el objetivo de la presente, lo cual representa un referente importante sobre la efectividad del uso de plantas medicinales en la cicatrización de heridas.

En la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador se presenta la investigación titulada: “Estudio del manejo avanzado de heridas contaminadas en caninos” presentada por Santa Cruz (2022), cuyo objetivo fue analizar el estudio del manejo avanzado de heridas contaminadas en caninos. La investigación se enmarco en la metodología cualitativa. Se concluye que el manejo de las heridas es un área de intensas investigaciones, un progreso considerable ha sido alcanzado en la actualidad como resultado de los nuevos descubrimientos, que incluyen nuevos tratamientos.

Este trabajo es pertinente pues presenta un panorama sobre los mecanismos etiológicos responsables de las heridas que permite conocer los pasos en el manejo de heridas en caninos, lo cual permitirá dar una visión sobre la manera de actuar para la presente investigación.

En el contexto de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se presenta la investigación realizada por Tórtola (2019), que lleva por título: “Evaluación de dos jabones de gotu kola (*Centella asiática*) y karité (*Butyrospermum parkii*) administrado tópicamente en dermatopatías (DAPP y pioderma superficial secundario a DAPP) en caninos”. El objetivo fue desarrollar alternativas naturales como coadyuvantes para el tratamiento de dermatopatías (Dermatitis alérgica a la picadura de pulga -DAPP- y pioderma superficial secundario a DAPP) en caninos. Se trabajaron 45 caninos, de ambos sexos, no importando raza, talla, edad, procedentes de dos refugios ubicados en el municipio de Sacatepéquez, estos se dividieron al azar en tres grupos de 15 caninos cada grupo. Se utilizó el diseño estadístico completamente al azar, con 3 tratamientos y 15 repeticiones por tratamiento, siendo la unidad

experimental caninos. Se obtuvo como resultado que los jabones elaborados con Gotu Kola (*Centella asiática*) y Karité (*Butyrospermum parkii*), son efectivos como coadyuvantes en el tratamiento de dermatopatías (Dermatitis alérgica a la picadura de pulga -DAPP- y pioderma superficial secundario a DAPP).

Esta investigación aporta información de mucho interés, al relacionarse con el objeto de la presente investigación, lo cual representa un referente importante sobre la efectividad del tratamiento, así como el procedimiento experimental utilizado.

Hasta el momento de la revisión bibliográfica no se han encontrados antecedentes nacionales.

## **2.2 Bases Teóricas**

Las bases teóricas de una investigación, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), tienen la función de exponer aquellas teorías y enfoques teóricos considerados válidos para analizar los hechos conocidos y orientar la búsqueda de datos relevantes para la investigación propuesta; permitiendo organizar conceptos, definiciones y proposiciones relacionadas entre sí, que aportan elementos que permitan comprender el fenómeno o problemática que se estudia.

### **2.2.1 Etiología y Clasificación de las Heridas**

Las heridas “son lesiones que producen pérdida de la integridad de los tejidos blandos. Son producidas por agentes externos, como un cuchillo o agentes internos como un hueso fracturado; pueden ser abiertas o cerradas, leves o complicadas” (Lockhart, 1965, p. 240). Por su parte, Salem (2000), afirma que una herida es una lesión que provoca una alteración en la integridad de las estructuras que conforman la piel, causada por la pérdida de continuidad de la piel o mucosa debido a un agente físico o químico. A continuación, se presenta la clasificación de las heridas.

-Por la interrupción de la continuidad normal de un tejido: Cerradas: la piel está intacta, pero hay lesiones en tejidos subyacentes. Abiertas, clase 1: poco tejido necrótico y menos de 6 horas de exposición, contaminación mínima; clase 2: 6 a



12 horas de exposición, contaminación importante; clase 3: abundante tejido necrótico, contaminadas, más de 12 horas de exposición (Cruz, 2008)

-Según el objeto que las produce: Incisas, o corte: si son producidas por un instrumento u objeto cortante. Punzantes: si el instrumento tiene punta estrecha. Lacerantes: si se acompaña de un desgarro del tejido. Contusa: si existe derrame o hematoma (Salazar, 2014).

- Por su profundidad, las heridas se clasifican en: Penetrantes: la herida atraviesa una parte del cuerpo y lesiona una cavidad. Superficiales: si no implica la destrucción de tejido profundo. Profundas: si afectan a músculos y huesos. Perforantes: si resulta que alcanzan una víscera, hueca (*Ob cit*, 2014).

- Por el grado de contaminación: Contaminadas: heridas abiertas, frescas y accidentales con más de 6 horas de su formación, con signos de inflamación aguda no purulenta. Limpias: es una herida operatoria no traumática, no infectada (Ramos, 2020).

### **2.2.2. Manejo de las Heridas**

De acuerdo a Colín (2017), como primer paso, se debe realizar una evaluación general, luego se exploran las heridas para determinar su ubicación y profundidad, y el área a rasurar y limpiar con solución salina a presión y una solución desinfectante como clorhexidina o povidona yodada. Cuando se trata de heridas contaminadas, heridas sucias o que llevan mucho tiempo de evolución con un proceso de crecimiento altamente infeccioso, se deben recolectar muestras durante el desbridamiento para tinción de Gram, cultivo microbiano y decoloración antibacteriana antes de aplicar cualquier antiséptico o antibióticos.

García, 2019), señala que se deben utilizar antibióticos sistémicos si existe riesgo de bacteriemia. Se pueden usar antibióticos de amplio espectro cuando los resultados de los cultivos estén disponibles. Los antibióticos tópicos ayudan a reducir los recuentos microbianos en la herida, los antibióticos pueden "usarse en ungüentos o agregarse a medicamentos", tales como penicilina, ampicilina, carbenicilina, tetraciclina, kanamicina, neomicina, Bacitracinas, Polimixinas y Cefalosporinas". Usar antiséptico el más utilizado es la clorhexidina, que es un

antiséptico de amplio espectro con 6 horas de acción residual en el sitio de aplicación.

### ***2.2.3 Fisiología de Cicatrización de Heridas***

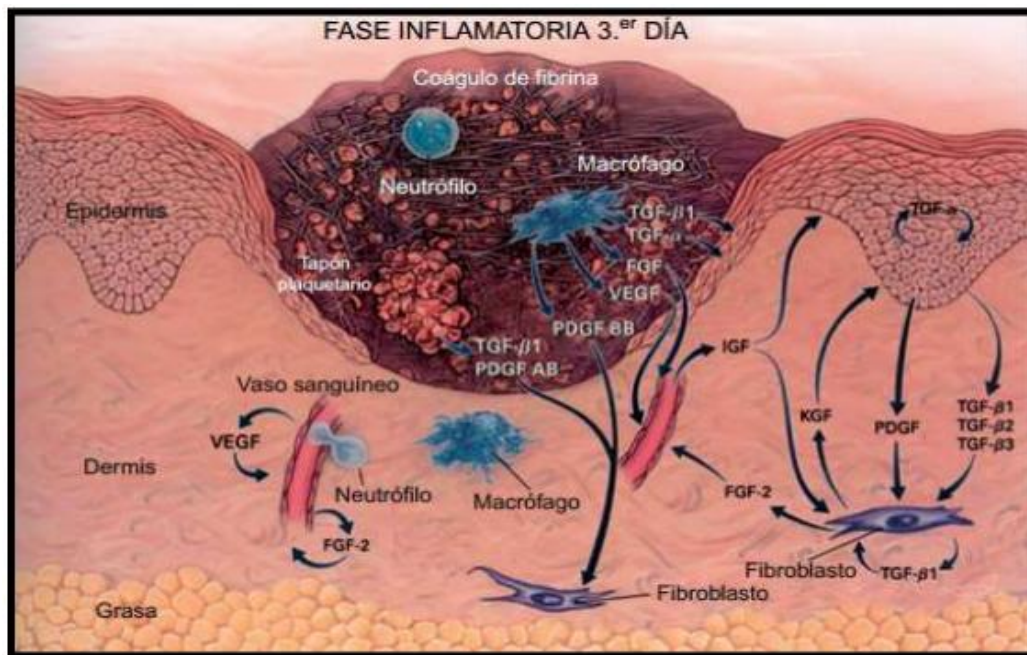
La cicatrización, de acuerdo a Mandelbaum, Di Santis y Santana (2003), que “tiene por finalidad la cura de las heridas, comienza inmediatamente después de una lesión o incisión y consiste en una perfecta y coordinada cascada de eventos celulares y moleculares que interactúan para que ocurra la reconstitución del tejido” (p. 528). El proceso de cicatrización de las heridas de acuerdo a Gutiérrez, Garay, Sánchez y Malagon (2005), se han dividido en tres fases principalmente, que a continuación se detallan:

-Fase I. Respuesta vascular y coagulación de la sangre, de acuerdo a Domínguez y Hernández (2021), inmediatamente después de la lesión, la sangre penetra en la herida desde los vasos sanguíneos dañados. Después de algunos segundos los vasos se contraen para reducir el sangrado. Células sanguíneas especiales denominadas plaquetas se adhieren unas a otras para formar un tapón. Este agregado detiene la hemorragia al taponar el vaso sanguíneo lesionado. Para seguir estabilizando el tapón plaquetario, el proceso de coagulación produce fibrina, necesaria para la coagulación sanguínea.

-Fase II. Inflamación (3 a 6 días), Furie (2008), señala que la inflamación es la respuesta inmediata a la lesión es la vasoconstricción, que es causada por las prostaglandinas y los tromboxanos; tras la injuria, se genera liberación de plaquetas, las cuales se adhieren al colágeno expuesto y se libera el contenido de estas en gránulos, mientras que el factor tisular activa la cascada de coagulación. De acuerdo a Chodorowska y Roguś (2004), esta fase involucra eventos vasculares y celulares y se caracteriza mejor por edema, eritema y un marcado aumento del suministro de sangre.

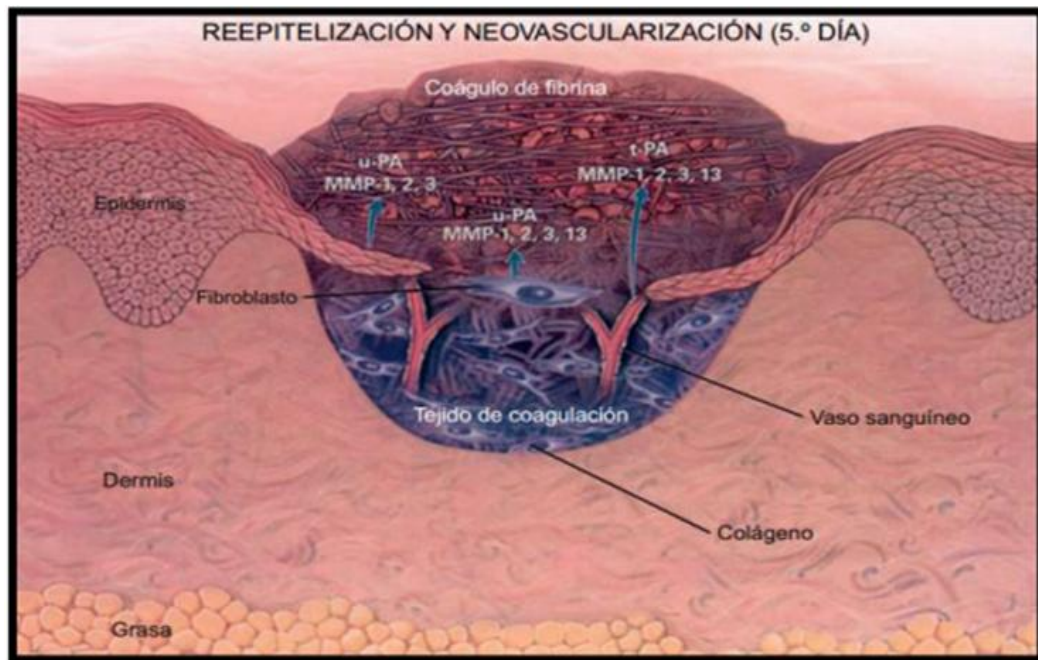
En primer lugar, los leucocitos (las llamadas células inflamatorias: primero neutrófilos y luego macrófagos) invaden el tejido lesionado y comienzan a limpiar la zona de desechos, tanto tejidos muertos y contaminantes como bacterias. En segundo lugar, las plaquetas y las células inflamatorias liberan mediadores, como

los factores de crecimiento, para desencadenar el ulterior proceso de curación (Janis, Kwon y Lalonde, 2010). (Figura 2).



**Figura 2.** Fase inflamatoria.  
Fuente: Singer y Clark (1999)

-Fase 3. Proliferación (4 a 14 días), durante la fase proliferativa de acuerdo a Chodorowska y Roguś (2004), se forma el epitelio con el crecimiento concomitante de tejido de granulación y nuevos vasos sanguíneos (angiogénesis). La angiogénesis parece estar estrictamente coordinada y regulada por múltiples factores de crecimiento y citoquinas liberadas en el sitio de la herida. La angiogénesis, estimulada por el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), está marcada por la migración de las células endoteliales y la formación de capilares, que es crucial para la apropiada curación de la herida. Broughton, Janis y Attinger (2006), indican que la granulación es la parte final de esta fase, requiere de fibroblastos, que comienzan a migrar al sitio lesionado y sintetizan colágeno desorganizado; las señales principales para los fibroblastos son el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) y el factor de crecimiento epidérmico (EGF) y finalmente, todo lo anterior va a ir de la mano del aporte de nutrientes que son llevados por los capilares (Figura 3).



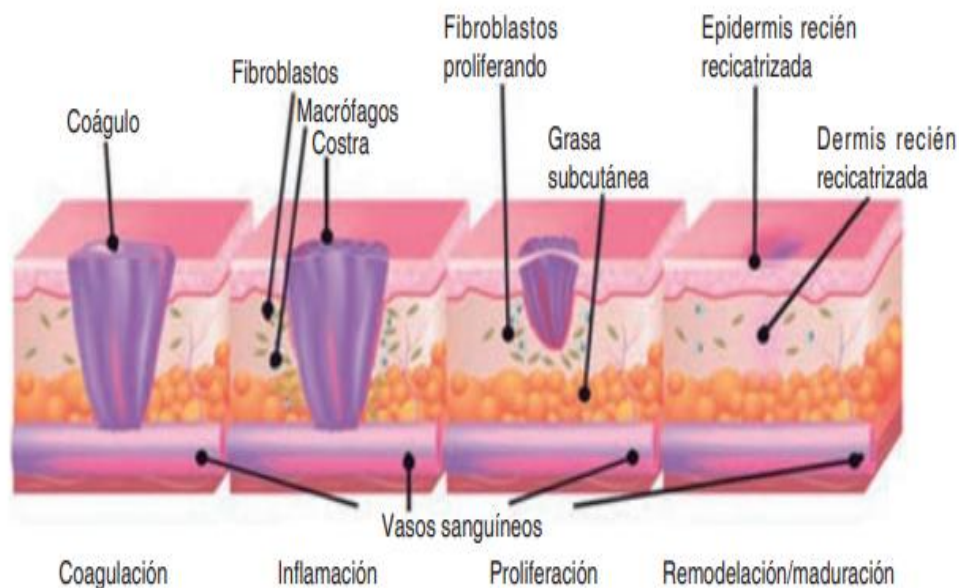
**Figura 3.** Proliferación.  
Fuente: Singer y Clark (1999)

Fase 4. Remodelación (día 8 hasta 1 año), se caracteriza por el depósito de colágeno en una red bien organizada; el colágeno que se deposita al principio es más delgado y está orientado paralelo a la piel (colágeno tipo III), con el paso del tiempo este se reabsorbe y se deposita un colágeno más fuerte y organizado (fibras reticuladas) a lo largo de las líneas de estrés. La síntesis de colágeno dura aproximadamente de 4 a 5 semanas, pero el volumen aumenta a un año de la lesión (Broughton et al, 2006).

Domínguez y Hernández (2021), señalan que en las fases de la curación de una herida las células siguientes desempeñan un papel importante:

- Las plaquetas junto con la fibrina detienen o cohíben la hemorragia.
- Los leucocitos (neutrófilos primero y macrófagos después) limpian la herida.
- Los fibroblastos forman colágeno nueva para reemplazar el tejido perdido.
- Los queratinocitos forman una nueva epidermis.

En la figura 4, se muestra las fases involucradas en la cicatrización de heridas:



**Figura 4. Fases de cicatrización de heridas**

Fuente: Domínguez y Hernández (2021)

#### 2.2.4 Sistemas de Medición de Heridas

Blasco *et al.* (2019), señalan los tipos de sistemas de medición de heridas; Medición con regla graduada: Es el método más sencillo para calcular la superficie de las heridas. Consiste en determinar la longitud y anchura mayores de la herida mediante una regla para, posteriormente, calcular su superficie aproximada multiplicando ambas medidas. Posee ciertas limitaciones, pues no tiene en cuenta que la determinación puede ser inexacta si la forma de la herida es irregular. Algunos estudios sugieren que este sistema sobrevalora la superficie de las heridas entre un 10 y un 40%.

Método de Kundin (1985), que determina las dimensiones de la herida mediante la siguiente fórmula: Superficie (cm<sup>2</sup>) = Largo (cm) x Ancho (cm) x 0,78.

#### 2.2.5 Centella Asiática (*Hydrocotyle asiática*)

**2.2.5.1 Descripción General.** La Centella asiática, es una enredadera herbácea perenne clonal perteneciente a la familia *Umbellifere (Apiceae)*, Singh y



Singh (2002), la define como “una planta insípida e inodoro que prospera dentro y alrededor del agua. Tiene pequeñas hojas verdes en forma de abanico con flores blancas o violeta claro a rosadas o blancas y produce pequeños frutos ovalado” (p.67). Así mismo, Vasantharuba et al (2012), señalan que es una hierba trepadora perenne, postrada, ligeramente aromática, que alcanza una altura de hasta 15 cm (6 pulgadas). El tallo es glabro, estriado y enraíza en los nudos. La centella asiática florece ampliamente en lugares sombreados, pantanosos, húmedos y mojados, como arrozales, orillas de ríos que forman una densa alfombra verde. Las hojas, 1-3 de cada nudo de los tallos, pecíolos largos, de 2-6 cm de largo y 1,5-5 cm de ancho, orbicular-renniformes, base de la hoja envolvente, márgenes crenados. Las flores están en umbelas fasciculadas, cada umbela consta de 3-4 flores de color blanco a púrpura o rosa. Los frutos nacen durante toda la temporada de crecimiento en aproximadamente 2 pulgadas de largo, de forma oblonga, globular y con un pericarpio muy engrosado. Las semillas tienen un embrión peduloso que está comprimido lateralmente (Figura 4)



**Figura 5.** Centella asiática.

Fuente: Gohil, Patel y Gajjar (2010)

**2.2.5.2 Componentes Activos.** Los principales componentes activos de la centella asiática son las saponinas (también llamadas triterpenoides), en los que un resto trisacárido está unido a la aglicona del ácido asiático, madecasósido y ácido

madasiático. (Singh y Rastogi, 1969). Las saponinas de acuerdo a Mangas (2009), se producen y se acumulan principalmente en la parte área concretamente en las hojas.

De acuerdo a Pérez (2001), sus principales constituyentes químicos son: Triterpenos pentacíclicos y sus geninas: ácido asiático y madecásico y heterósidos (asiaticósido, madecasósido, y terminolósido). Otras saponinas: centellósido, brahmósido, brahminósido y las centello saponinas B, C y D; Flavonoides: kampferol, quercetina, 3-glucosil-quercetina, 3-glucosilkampferol y Ácidos grasos: linoleico, lignocérico, linolénico, oleico, palmítico, elaídico y esteárico.

También contiene taninos (20-25%), aceite esencial rico en  $\beta$ -cariofileno, trans $\beta$ -farneseno y germacreno-D; fitosteroles (campesterol, sitoesterol y estigmaesterol), mucílagos, resina, amino ácidos libres (alanina, serina, aminobutirato, aspartato, glutamato, lisina y treonina), flavonoides (diversos heterósidos de la quercetina y el kempferol), el alcaloide hidrocotilina y el principio amargo vallerina.

**2.2.5.3 Acción Cicatrizante.** Una capacidad característica de la centella asiática, es su acción cicatrizante de heridas o para su aplicación en diversas enfermedades de la piel. La cicatrización consiste en un complejo proceso fisiológico que requiere diferentes pasos, dentro de los cuales están la granulación, maduración del colágeno y finalmente la cicatrización.

Según Lu *et al.* (2004), el asiaticósido estimula la activación fibroblástica al activar la síntesis *in vitro* de colágeno I, mientras que el madecasósido estimula la secreción de colágeno III. El asiaticósido aumenta la fuerza tensil de la piel, nuevamente formada, promoviendo la curación de heridas. También inhibe el proceso inflamatorio que podría provocar la hipertrofia de cicatrices y mejora la permeabilidad capilar. (Maquart *et al.* 1990).

### **2.2.6 Caninos (*Canis lupus familiaris*).**

El perro se define de acuerdo a Salamanca, León y Saavedra (2016), como “un mamífero con tamaños, razas y características variables; pueden existir de tamaño pequeño, mediano y grande”. (p. 10). La taxonomía, como ciencia de la clasificación tipifica al perro por grupos, mediante familias, ramas y conjuntos de

razas, de acuerdo a Miron (2018), “se distribuyen en siete clases, a saber: reino, filo, clase, orden, familia, género y especies. A partir de estos grupos principales, pueden surgir otras subdivisiones como subfilo, subclase o infra clase” (p 20). Con lo expuesto se presenta la tabla 1 se describe de forma detallada la taxonomía del perro doméstico.

### **2.3 Bases Legales**

-La Ley para la Protección a la Fauna Domestica Libre y en Cautiverio (2010), tiene por objeto conforme a lo establecido en su artículo 1, “establecer las normas para la protección, control y bienestar de la fauna doméstica”. Artículo 3: Artículo 3. Se entiende por bienestar de la fauna doméstica, aquellas acciones que garanticen la integridad física y psicológica de los animales domésticos de acuerdo con sus requerimientos, en condiciones que no entrañen maltrato, abandono, daños, crueldad o sufrimiento.

El artículo 3 se refiere al concepto de bienestar de la fauna doméstica según la Ley para la Protección de la Fauna Doméstica Libre y en Cautiverio en Venezuela. Este concepto es fundamental en la legislación venezolana para garantizar la protección y el trato digno de los animales domésticos. La ley define el bienestar de la fauna doméstica como aquellas acciones que aseguran la integridad física y psicológica de los animales domésticos, respetando sus necesidades y sin incurrir en maltrato, abandono, daños, crueldad o sufrimiento.

Artículo 52:

Se permite la utilización de animales domésticos vivos para investigación en centros destinados para ello y legalmente facultados por la autoridad competente, cuando sean necesarios para el estudio y avance de la ciencia en materia de diagnóstico, prevención o tratamiento de enfermedades que afectan al ser humano u otros seres vivos.

Este marco legal se alinea con el entendimiento de que los animales domésticos poseen integridad física y psicológica, pudiendo ser víctimas de maltrato, abandono, daños, crueldad o sufrimiento. La ley reconoce la necesidad de proteger a los animales domésticos no solo en términos de su bienestar físico



sino también psicológico, estableciendo un equilibrio entre el uso de animales en investigaciones científicas y la protección de sus derechos fundamentales

-Código deontológico de la medicina veterinaria (2004) expresa en el capítulo I, artículo 5 que “Todo Médico Veterinario debe participar en la solución de los diferentes problemas que afectan la vida nacional y la de sus instituciones democráticas.

## **2.4 Formulación de Términos Básicos**

Centella asiática: planta es usada en el tratamiento de enfermedades de la piel, como dermatitis, lepra y psoriasis, dermatitis, quemaduras y heridas.

Crema: Es una preparación farmacológica para la administración de medicamentos pueden ser emulsiones de aceite en agua o viceversa. (Verges, 1999).

Cicatrización: es un proceso de restauración que consiste en la superposición de eventos que involucran la respuesta inflamatoria, regeneración de la epidermis, contracción de la herida y finalmente la formación del tejido conectivo y remodelación.

Efecto secundario: Efecto de un medicamento o tratamiento que va más allá del efecto deseado.

Heridas: son el resultado de una rotura de la superficie de la piel, causada muchas veces por un objeto cortante.

Heridas abiertas

Plantas medicinales: cualquier especie vegetal que contiene sustancias que pueden ser empleadas para propósitos terapéuticos o cuyos principios activos pueden servir de precursores para la síntesis de nuevos fármacos (OMS, 1999)

## **2.5 Formulación de Hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis de Investigación**

H<sub>1</sub>: La crema a base de centella asiática es efectiva en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

### **2.5.2 Hipótesis Nula**

Ho: La crema a base de centella asiática no es efectiva en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

## **2.6 Formulación de Variables**

Las variables son definidas por Hernández *et al.* (2010), como “una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 93); en este sentido, las variables de la investigación se definieron conceptualmente para posteriormente medirlas, determinándose sus valores a través las dimensiones e indicadores lo que se realiza mediante un proceso de Operacionalización.

A continuación, se puede visualizar en la Tabla 1, se presenta en cuadro de operacionalización de las variables descritas mediante su dimensión e indicadores.

**Tabla 1.**  
Operacionalización de las Variables

| Objetivos Específicos                                                                                                                                                    | Variables              | Dimensión                                          | Indicadores        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|
| Identificar los tipos de heridas externas presentes en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ).                                                                        | Tipos de heridas       | Tamaño inicial                                     | Superficie         |
|                                                                                                                                                                          |                        | Clases de heridas                                  | Clase 1            |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                    | Clase 2            |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                    | Clase 3            |
| Determinar la concentración efectiva de una crema a base de centella asiática en en la cicatrización heridas externas en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ).      | Concentración efectiva | Concentración de crema a base de centella asiática | Concentraciones    |
| Determinar el efecto cicatrizante en las heridas externas al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ). | Efecto cicatrizante    | Cicatrización a intervalos de 5 días               | % de cicatrización |
|                                                                                                                                                                          |                        | Cicatrización al final de los tratamientos         | % de cicatrización |
|                                                                                                                                                                          |                        | Grado de cicatrización                             | Grado 1            |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                    | Grado 2            |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                    | Grado 3            |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                    | Grado 4            |
| Evaluar los efectos secundarios y la seguridad al administrar tópicamente una crema a base de centella asiática en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ).            | Efectos secundarios    | Porcentaje de caninos afectados                    | Si                 |
|                                                                                                                                                                          |                        |                                                    | No                 |

**Fuente:** Alejos (2024)

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo de Investigación

El presente trabajo se consideró de campo, en virtud de que permitió visualizar y recopilar los datos que se requieran de una forma directa, los cuales fueron procesados para obtener resultados que ayuden a proponer una solución a la problemática planteada. Según Palella y Martins (2010), la investigación de campo, consiste “en la recolección de los datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos” (p. 183); en tal sentido, para la presente investigación se tomarán los datos directamente de la realidad sin alterar las condiciones existentes.

#### 3.2 Nivel de la Investigación

El nivel de investigación, tal como lo plantea Hurtado (2012), se refiere "al grado de profundidad con que se aborda un objeto fenómeno" (p. 47). Por tanto, el grado de profundidad de la presente investigación será descriptiva, que de acuerdo a Palella y Martins. (Ob cit.), tiene como propósito “una descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o proceso de los fenómenos” (p. 102); de esta manera en el caso particular, se enfocó en observar, registrar y describir los tipos de heridas externas presentes en caninos (*Canis lupus familiaris*).

Así mismo, fue evaluativa; puesto que, su objetivo fue evaluar el efecto cicatrizante de una crema a base de centella asiática en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*), la investigación evaluativa de acuerdo al autor (Ob cit), tiene por objetivo evaluar los resultados de una o más situaciones, que han sido o están siendo aplicados dentro de un contexto determinado.

#### 3.3 Diseño de Investigación

Para Hurtado (ob. cit), el diseño de investigación “es el conjunto de decisiones estratégicas que toma el investigador, relacionadas con el dónde, el cuándo, el cómo recoger los datos, y con el tipo de datos a recolectar, para

garantizar la validez interna de su investigación” (p.691). El diseño de la presente investigación, se especificó como experimental, Hernández, Fernández, y Baptista (2010), lo definen como:

Un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente las variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador” (P. 107).

### **3.4 Población y Muestra**

Según Hernández et al. (*Ob cit*), el universo o población de la investigación “es el conjunto de todos los casos que concuerden con una serie de especificaciones, o en sí, la serie de unidades o fuentes de datos que conforman un todo” (p.304). La población de la presente investigación estará conformada por 6 (seis) caninos presentes en la comunidad la Manpostal, Municipio Ezequiel Zamora-Cojedes, hay que señalar que por tratarse de una población pequeña no se procedió a seleccionar muestra y se tomó en cuenta el cien por ciento de la población. Se excluyeron los caninos que se encuentren con enfermedades sistémicas, alteraciones en su condición corporal y que presenten heridas contaminadas.

### **3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Según, Arias (2006), “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información” (p.53). En cuanto a los instrumentos, el autor citado anteriormente afirma que: “son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información”. Por tanto, se utilizará la técnica de observación, definida por Hernández *et al.* (*Ob cit*), como “la técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, caso o hecho, tomar información y registrarla para su posterior análisis”. Como instrumentos se diseñaron formatos, matrices y tablas de elaboración propia donde se registraron los datos producto de mediciones y observaciones de las diferentes variables a estudiar.

### **3.6 Análisis Estadístico**

Los datos obtenidos fueron procesados utilizando un procedimiento estadístico cuantitativo de carácter descriptivo e inferencial, la estadística descriptiva de acuerdo a Palella y Martins (2012), “consiste en la presentación de datos en tablas y gráficas (p.175), en el caso de los resultados experimentales obtenidos se empleará un análisis de varianza (ANOVA), que de acuerdo a Hernández et al. (2010), es una “prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren entre sí de manera significativa en sus medias y varianzas” (p.323).

### **3.7 Procedimiento Experimental**

#### **3.7.1 Examen Físico y Manejo de las Heridas**

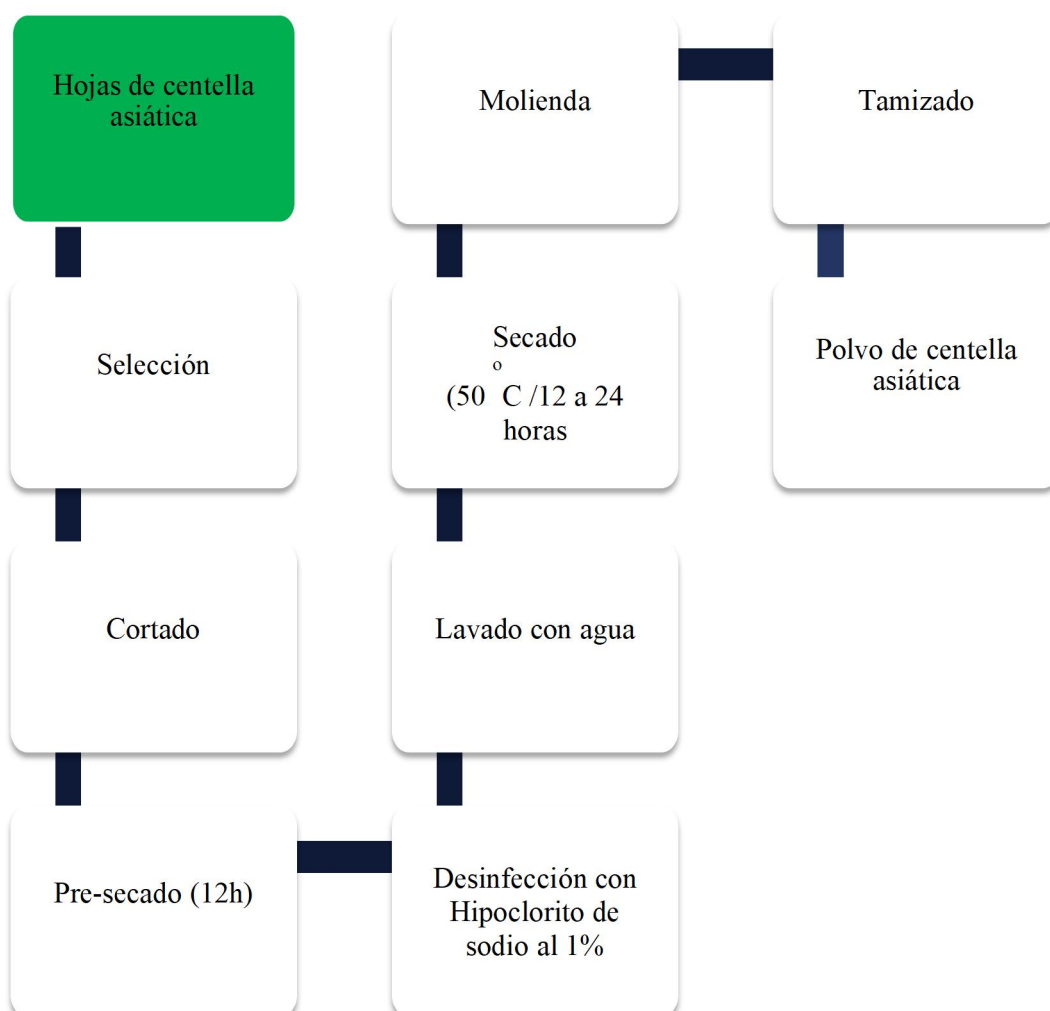
El examen físico se inició con una inspección general de los caninos (*Canis lupus familiaris*) para identificar el tipo de herida que se encuentre sobre la piel, siguiendo el procedimiento establecido por Colín (2017), el cual señala que, como primer paso, se debe realizar una evaluación general, luego se exploran las heridas para determinar su ubicación y profundidad, y el área a rasurar y limpiar con solución salina a presión y una solución desinfectante como clorhexidina o povidona yodada.

Seguidamente se determinó el tipo de herida abierta de acuerdo a la clasificación señalada por Cruz (2008): Clase1: poco tejido necrótico y menos de 6 horas de exposición, contaminación mínima. Clase 2: contaminación importante y 6 a 12 horas de exposición, Clase 3: abundante tejido necrótico, contaminadas, más de 12 horas de exposición.

#### **3.7.2 Preparación del Componente Activo (*Centella asiática*)**

**3.7.2.1 Preparación de la Muestra.** Se procedió a seleccionar a parte terapéutica de la planta (hojas), siguiendo lo reportado por Mangas (2009), quien señala que los componentes activos de la centella asiática se producen y se acumulan principalmente en la parte aérea, concretamente en las hojas. Estas hojas se cortaron lo más fino posible, se lavaron con abundante agua, luego se procedió a la desinfección con Hipoclorito de Sodio 1% durante 10 minutos;

seguidamente se dejó en papel secante de 8 a 12 horas para su escurrimiento luego fueron transportadas al Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (LITA) de la UNELLEZ, donde se secaron en una estufa al 50 °C durante un período de 12 a 24 horas hasta que tuvieron una textura crujiente y deshacen al tacto, se procedió luego a la molienda en un procesador de alimentos y se tamizo para eliminar impurezas; para el almacenamiento y conservación, se colocó el material vegetal seco y molido en bolsas plásticas con cierre hermético y con su respectiva etiqueta de identificación. A Continuación, en la figura 6 se presenta el esquema que se siguió para la preparación del componente activo:



**Figura 6.** Preparación del Componente Activo (centella asiática).

### 3.7.3 Formulación de la Crema Cicatrizante

#### 3.7.3.1 Descripción de los componentes de las cremas.

-Centella asiática, los principales componentes activos de la centella asiática son las saponinas (también llamadas tri-terpenoides), en los que un resto trisacárido está unido a la aglicona del ácido asiático, madecasósido y ácido madasiático. (Singh y Rastogi,1969). Según Lu *et al.* (2004), el asiaticósido estimula la activación fibroblástica al activar la síntesis *in vitro* de colágeno I, mientras que el madecasósido estimula la secreción de colágeno III. El asiaticósido aumenta la fuerza tensil de la piel, nuevamente formada, promoviendo la curación de heridas. También inhibe el proceso inflamatorio que podría provocar la hipertrofia de cicatrices y mejora la permeabilidad capilar. (Maquart *et al.* 1990).

-Agua destilada: Se llama agua destilada al agua que ha sido evaporada y posteriormente condensada, al realizar este proceso se eliminan casi la totalidad de sustancias disueltas y microorganismos que suele contener el agua por lo tanto es una sustancia química pura agua. (Godogredo y Medina, 2007).

-Bórax (tetaborato de sodio): El bórax tiene propiedades emulsionantes que mejoran la consistencia de las cremas cosméticas y lociones. Presenta acción suave, ya que emulsiona la grasa cutánea, en preparados como cremas, en porcentaje de 1 – 5 %. Es soluble en agua. (Godogredo y Medina, 2007).

-Cera de abejas: actúa como emulsionante en las cremas que contienen agua destilada. Se usa en la fase oleosa para ungüentos y cremas va del 15-75%. Aumenta la viscosidad de preparados cosméticos (Godogredo y Medina, Ob cit).

-Acido esteárico: En cremas cosméticas y medicadas se usa como base para saponificar. Es un agente espesante y estabilizador lipófilo para lociones y ungüentos aceite/agua. Se utiliza como emulgente en proporciones de 1 – 20% para la formación de cremas base, usadas algunas veces como emulsiones. (Godogredo y Medina, Ob cit).

-Ácido ascórbico: Brignone, Ravetti y Palma (2020), debido es un estabilizador del colágeno, actuando como cofactor de varias enzimas (como por ejemplo la *lisil hidroxilasa* y la *prolil hidroxilasa*), se puede decir que es un



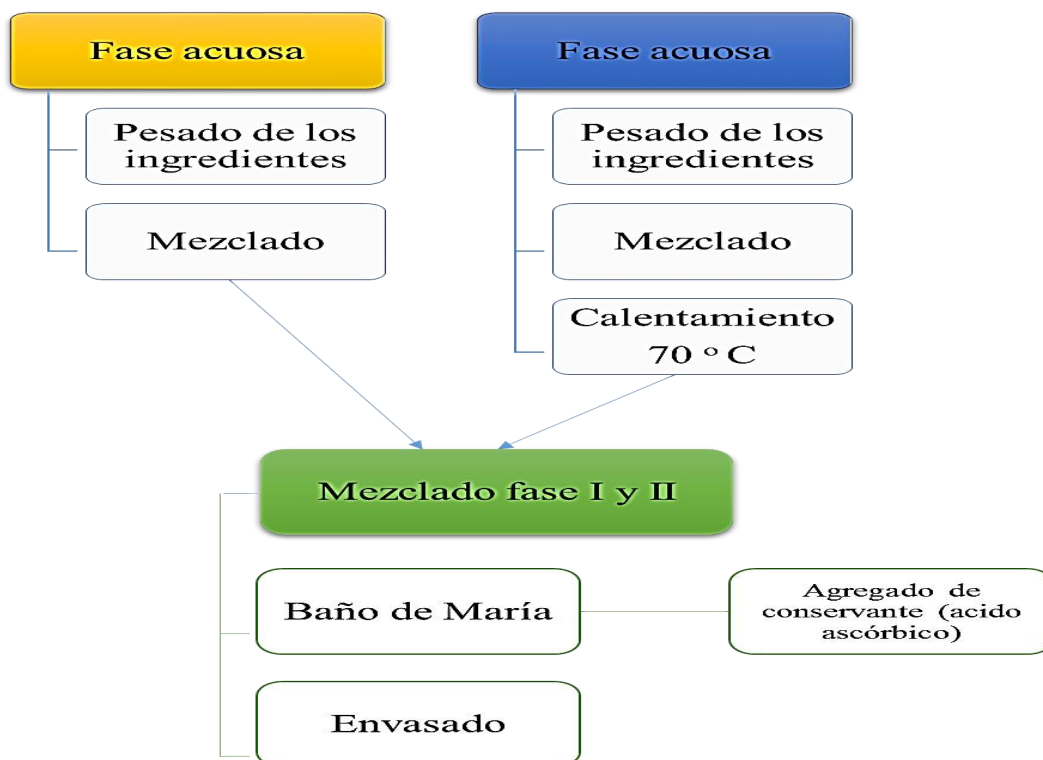
componente crítico para la cicatrización de heridas; se usa en cremas por sus propiedades conservantes (Alcalde, 2009).

### 3.7.4 Elaboración de la Crema a Base de Centella Asiática

*-Procedimiento para la fase Acuosa.* Se pesaron en una balanza los ingredientes que forman la fase acuosa (agua destilada, bórax y polvo de centella asiática); luego se procedió a mezclar hasta conseguir una textura de gel.

*-Procedimiento para la fase Oleosa.* Se pesaron en una balanza los ingredientes de la fase oleosa (cera de abejas, ácido esteárico), luego se mezclaron hasta obtener una mezcla homogénea. Lo calentamos a (70 ° C) hasta que se fundan los componentes.

Una vez obtenida la fase uno y dos, se integraron las sustancias en un vaso de precipitado y se mezclaron con un agitador magnético durante 15 minutos hasta que se forme la emulsión. A la mezcla obtenida en el paso anterior se añadió el conservante y se sometió a baño maría a fuego lento, hasta que la mezcla tuvo una consistencia homogénea. A continuación, el esquema de elaboración de la crema (Figura 7).



**Figura 7.** Esquema de elaboración de la crema a base de centella asiática

### **3.8 Materiales y Equipos**

Hojas de centella asiática.

Agua destilada.

Bórax.

Polvo de centella asiática.

Cera de abejas.

Ácido esteárico.

Hipoclorito de sodio al 1%.

Alcohol.

Agua oxigenada.

Balanza.

Mezcladora.

Plancha calefactora metálica.

Vasos de precipitación de 500ml.

Varilla de vidrio.

Piseta.

Vidrio de Reloj

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados y discusión de los mismos; la experimentación consistió en separar los caninos en 2 (dos) bloques de 3 (tres) animales con el fin de administrar 2 (dos) concentraciones de la crema a base de centella asiática, con el objetivo de evaluar la efectividad de las diferentes concentraciones en un lapso de 20 días; en este sentido; se presentan los resultados y análisis de los datos obtenidos de acuerdo a los objetivos planteados.

#### 4.1 Tipos de Heridas Externas Presentes en Caninos (*Canis lupus familiaris*).

##### 4.1.1 Superficie Inicial de las Heridas

El cálculo de tamaño de heridas se realizó mediante el método de Kundin (1985), que de acuerdo a García et al. (2023), es el más efectivo de todos los métodos de planimetría, en este sentido, se midió el máximo largo de la herida y el máximo ancho perpendicular a esta, con regla milimetrada. En la tabla 2 se muestra el tamaño inicial de las heridas presentes en los caninos.

Para determinar la superficie, se empleó el método de Kundin, al obtener las dimensiones L y A, el área de la herida puede estimarse utilizando una fórmula basada en el rectángulo y corregida por el coeficiente elipsoidal de Kundin ( $L \times A \times 0,785$ ), tal como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Superficie (cm}^2\text{)} = \text{Largo (cm)} \times \text{Ancho (cm)} \times 0,78. \quad [1]$$

$$\text{Superficie (cm}^2\text{)} = 5 \text{ cm} \times 1,2 \text{ cm} \times 0,78 = 4,6 \text{ cm}^2$$

El valor máximo de la superficie inicial de las heridas, fue de 6,2 y mínimo de 3, siendo el tamaño promedio de las heridas de 4,3 cm, con una tendencia a variar de por debajo o por encima en 1,07 cm; tal como se muestra en la Tabla 3,

por lo cual se estudiaron heridas que no varían mucho con respecto a su longitud y ancho.

**Tabla 2.**  
Superficie inicial de heridas

| Canino | Largo (cm) | Ancho (cm) | Superficie (cm2) |
|--------|------------|------------|------------------|
| Can 1  | 5          | 1,2        | 4,6              |
| Can 2  | 3,2        | 1,5        | 3,7              |
| Can 3  | 4          | 2          | 6,2              |
| Can 4  | 3,5        | 1,6        | 4,4              |
| Can 5  | 3,3        | 1,2        | 3                |
| Can 6  | 2,7        | 2          | 4,2              |

Factor de corrección: 0,78

**Fuente:** Alejos (2024)

**Tabla 3.**  
Media, mediana y desviación estándar del tamaño inicial de la herida

| Media | Mediana | Max | Min | Varianza | Desviación estándar |
|-------|---------|-----|-----|----------|---------------------|
| 4,3   | 4,3     | 6,2 | 3   | 1,15     | 1,07                |

**Fuente:** Alejos (2024)

#### **4.1.2 Clasificación Inicial de las Heridas**

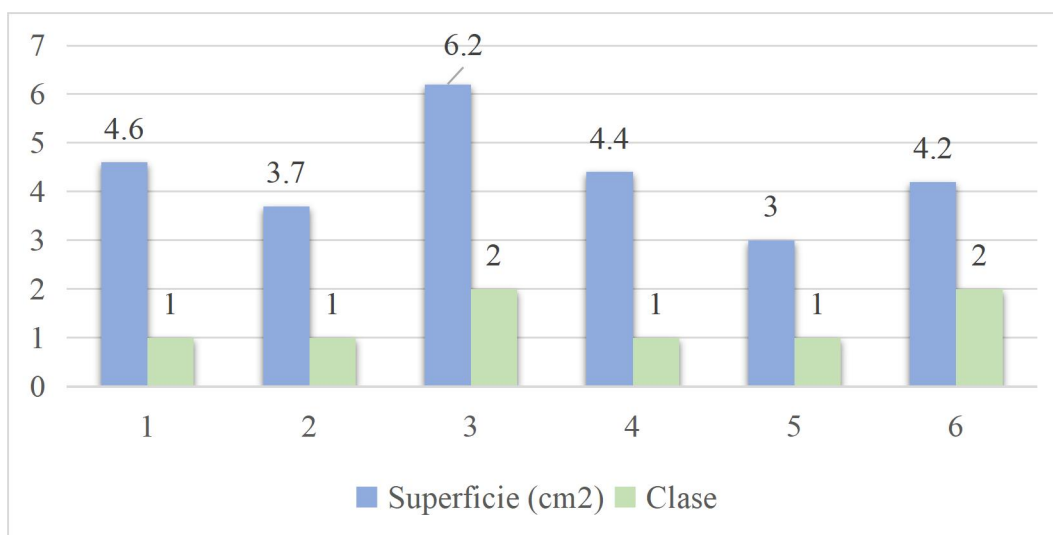
En cuanto al tipo de heridas se realizó de acuerdo a la clasificación señalada por Cruz (2008): Clase1: poco tejido necrótico y menos de 6 horas de exposición, contaminación mínima. Clase 2: contaminación importante y 6 a 12 horas de exposición. Clase 3: abundante tejido necrótico, contaminadas, más de 12 horas de exposición. En la siguiente tabla se muestra los tipos de heridas, encontradas en los caninos.

**Tabla 4.**  
Clasificación inicial de las heridas

| Caninos | Clase |
|---------|-------|
| Can 1   | 1     |
| Can 2   | 1     |
| Can 3   | 2     |
| Can 4   | 1     |
| Can 5   | 1     |
| Can 6   | 2     |

**Fuente:** Alejos (2024)

En el siguiente grafico 1, se muestra la superficie y el tipo de heridas, 4 (cuatro) caninos presentan heridas clase 1; es decir, con poco tejido necrótico y menos de 6 horas de exposición, contaminación mínima y 2 (dos) caninos con heridas pertenecientes a la clase 2, por lo que presentaron contaminación importante y 6 a 12 horas de exposición. Así mismo, la superficie inicial de las heridas siendo el valor máximo de 6,2 cm<sup>2</sup>.



**Grafico 1.**Superficie y clasificación inicial de las heridas.  
**Fuente:** Alejos (2024)

#### 4.2 Concentración de una Crema a Base de Centella asiática (*Hydrocotyle asiática*) en la Cicatrización de Heridas Externas en Caninos (*Canis lupus familiaris*).

La preparación del componente activo (centella asiática), se realizó siguiendo el procedimiento mostrado en el Anexo A. En la Tabla 5 se muestra las concentraciones para determinar los tratamientos que se aplicaron en la cicatrización heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*), se preparó a concentraciones 10 % y 20 % de acuerdo al esquema presentado en el anexo B.

**Tabla 5.**

Formulación de la crema a base de centella asiática (*Hydrocotyle asiática*)

|                         | <b>Ingredientes</b>        | <b>Concentración<br/>1</b> | <b>Concentración<br/>2</b> |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Principio activo</b> | Polvo de centella asiática | 10                         | 20                         |
| <b>Fase acuosa</b>      | Emulsionante (bórax)       | 5                          | 5                          |
|                         | Agua destilada             | 55                         | 45                         |
| <b>Fase Oleosa</b>      | Cera de abejas             | 15                         | 15                         |
|                         | Acido esteárico            | 10                         | 10                         |
| <b>Conservante</b>      | Ácido ascórbico            | 5                          | 5                          |

**Fuente:** Godogredo y Medina (2007)

#### 4.3 Efecto Cicatrizante de la Crema a Base de Centella en las Heridas Externas Asiática en Caninos (*Canis lupus familiaris*).

Para determinar el efecto cicatrizante de las concentraciones de centella asiática, los caninos (seis), se dividieron en dos bloques de 3 caninos cada uno, para la distribución aleatoria de los tratamientos se utilizó una herramienta de un sorteo aleatorio en una aplicación en internet llamada Appsorteos. (Anexo C); seguidamente y por un período de 20 días se aplicaron los tratamientos de acuerdo a las concentraciones para evaluar el efecto cicatrizante en las heridas externas de la crema a base de centella asiática en caninos (*Canis lupus familiaris*). Se midió

la superficie de las heridas cada de 5 días de aplicado los tratamientos y al final de los tratamientos.

#### 4.3.1 Cicatrización de las Heridas cada 5 días de Aplicado los Tratamientos

Los 6 caninos fueron divididos en 2 grupos con 3 ejemplares cada uno, de acuerdo a los tratamientos: T1 (crema de centella asiática al 10%) y T2 (crema de centella asiática al 20%). Se aplicaron los tratamientos diariamente y se llevaron a cabo mediciones (largo y ancho) cada 5 días de cada una de las heridas para determinar la superficie en centímetros cuadrados (Anexo D). Se calculó la superficie de cada herida a intervalos de 5 días a fin de medir la reducción, tal como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6.**  
Superficie de las heridas (cm<sup>2</sup>) según los días de tratamiento

| Tratamientos     | Caninos | Día 1 | Día 5 | Día 10 | Día 15 | Día 20 |
|------------------|---------|-------|-------|--------|--------|--------|
| T1(crema al 10%) | Can 3   | 6,2   | 5,3   | 4,2    | 3,5    | 2,2    |
|                  | Can 6   | 4,2   | 3,5   | 2,4    | 1,9    | 1,4    |
|                  | Can 5   | 3     | 2,3   | 1,5    | 0,9    | 0,2    |
| T2 crema al 20%) | Can 2   | 3,7   | 2,7   | 1,5    | 0,4    | 0      |
|                  | Can 4   | 4,4   | 2,6   | 1,3    | 0,3    | 0      |
|                  | Can 1   | 4,6   | 3,6   | 2,5    | 1,1    | 0      |

**Fuente:** Alejos (2024)

**Nota:** Cálculos con base en las mediciones mostradas en el Anexo D.

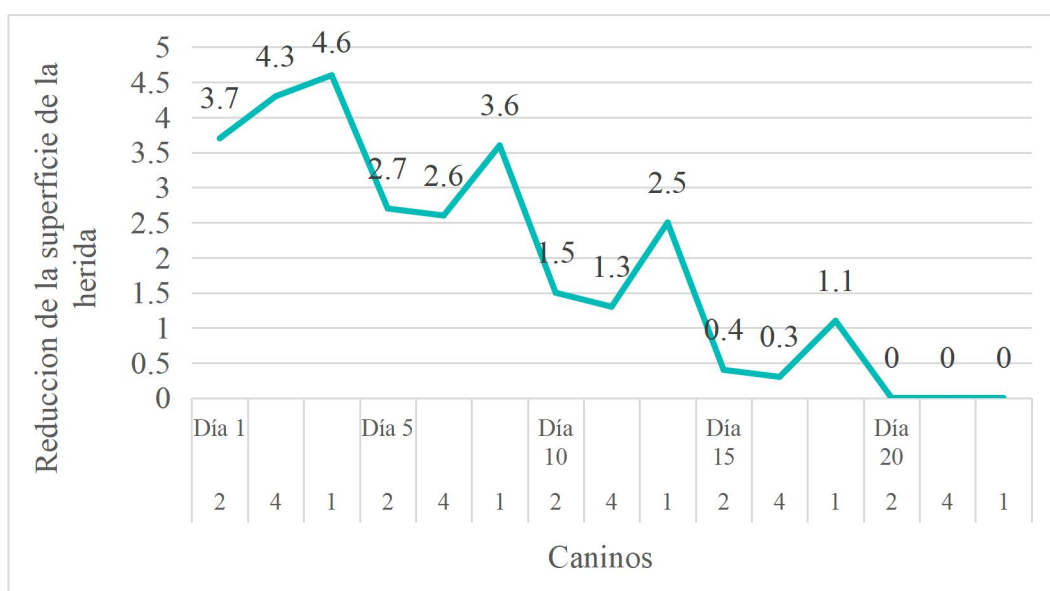
A continuación, en los siguientes gráficos, se muestra la reducción de la superficie de las heridas para el tratamiento 1 y 2.

Se observa en el gráfico N° 2, que no se alcanza la totalidad de la cicatrización a los 20 días de tratamiento (crema de centella asiática al 10%), a excepción del canino 5 que inicio con una herida de 3 cm<sup>2</sup> de superficie y tuvo una reducción de hasta 0,2 cm<sup>2</sup>.



**Gráfico 2.** Reducción de la superficie de las heridas para el tratamiento 1 (crema de centella asiática al 10%).

Para el tratamiento N° 2, se observa que hubo una reducción completa de las heridas en los 3 caninos a los cuales se les aplicó la crema de centella asiática al 20%.



**Gráfico 3.** Reducción de la superficie de las heridas para el tratamiento 2 (crema de centella asiática al 20%)



**4.3.1.1 Porcentaje de Cicatrización de las Heridas.** El porcentaje de cicatrización de la herida, se realizó restando la superficie de cada herida cada 5 días, de manera que se obtuvo la superficie reducida por herida según el tiempo y tratamiento, en este sentido Mehl et al. (2022), señalan que el porcentaje de contracción del área de la herida durante el período semanal se puede calcular considerando el área de la superficie de la herida en el tiempo de monitoreo inicial y el área de la superficie de la herida en la semana de monitoreo, tal como se muestra a continuación:

Cálculo del porcentaje de cicatrización del día 1 al día 5

$$\% \text{ de cicatrización} = \text{Superficie día 1} - \text{superficie día 5} / \text{superficie día 1} \quad [2]$$

$$\% \text{ de cicatrización} = 6,2 - 5,3 / 6,2 * 100 = 14,5 \%$$

Los demás cálculos fueron hechos de manera similar como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7.**

Cicatrización superficial de las heridas cada 5 días de aplicado los tratamientos

| Tratamientos     | Porcentaje de cicatrización |             |             |            |
|------------------|-----------------------------|-------------|-------------|------------|
|                  | Día 5                       | Día 10      | Día 15      | Día 20     |
| T1(crema al 10%) | 14,5                        | 20          | 16,6        | 37         |
|                  | 16                          | 31,4        | 20,8        | 26,3       |
|                  | 23,3                        | 34,7        | 40          | 77,8       |
| <b>Promedio</b>  | <b>17,9</b>                 | <b>28,7</b> | <b>25,8</b> | <b>47</b>  |
| T2 crema al 20%) | 27                          | 44          | 73          | 100        |
|                  | 39,5                        | 50          | 76,9        | 100        |
|                  | 21,7                        | 30,5        | 56          | 100        |
| <b>Promedio</b>  | <b>29,4</b>                 | <b>41,5</b> | <b>68,6</b> | <b>100</b> |

**Fuente:** Alejos (2024)

**Nota:** Cálculos con base en los datos presentados en la tabla 7.

En la siguiente tabla se muestra el promedio de cicatrización de las heridas en los caninos.

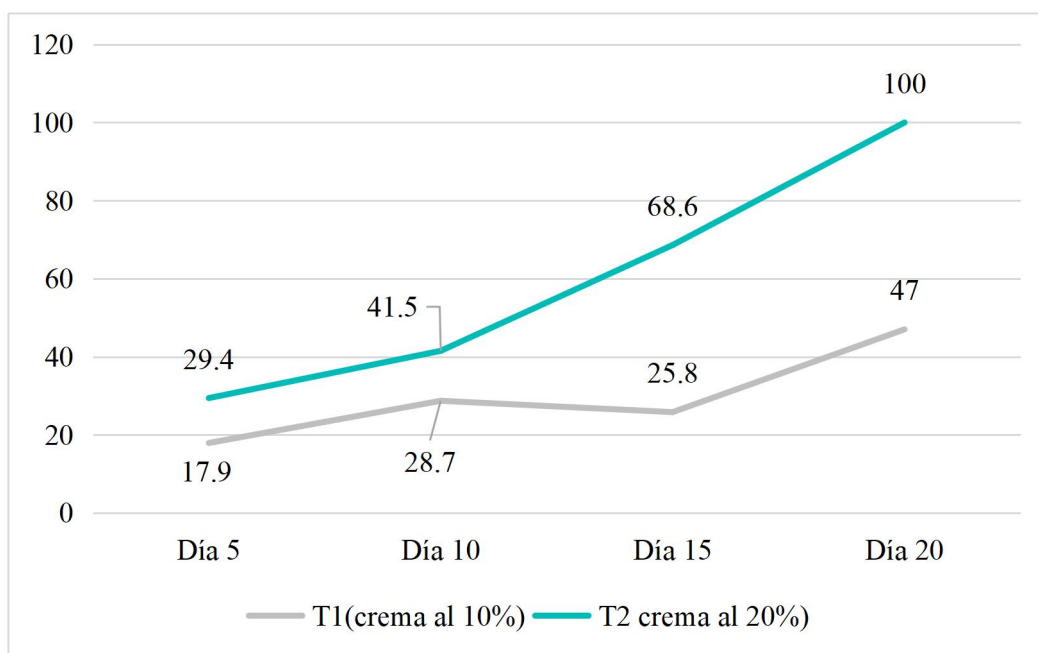
**Tabla 8.**

Porcentaje promedio de cicatrización superficial de las heridas cada 5 días de medición

| Tratamientos     | Día 5 | Día 10 | Día 15 | Día 20 |
|------------------|-------|--------|--------|--------|
| T1(crema al 10%) | 17,9  | 28,7   | 25,8   | 47     |
| T2 crema al 20%) | 29,4  | 41,5   | 68,6   | 100    |

**Fuente:** Alejos (2024)

De acuerdo a los resultados, el tratamiento N° T2, con una concentración de centella asiática al 20%, demostró ser más efectivo en la reducción del área de la herida. Al día 20 del tratamiento, se alcanzó una cicatrización completa del 100%. En contraste, la crema con una concentración del 10% mostró una cicatrización más lenta en el mismo período (Gráfico N° 4).



**Gráfico 4.** Cicatrización superficial de las heridas cada 5 días de medición

**Fuente:** Alejos (2024)

#### 4.3.1.2 Análisis de Varianza para Cicatrización de las Heridas cada 5 días de Aplicado los Tratamientos

**Tabla 9.**

Porcentaje de cicatrización a intervalos de 5 días

| Tratamientos     | Porcentaje de cicatrización |        |        |        |
|------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|
|                  | Día 5                       | Día 10 | Día 15 | Día 20 |
| T1(crema al 10%) | 14,5                        | 20     | 16,6   | 37     |
|                  | 16                          | 31,4   | 20,8   | 26,3   |
|                  | 23,3                        | 34,7   | 40     | 77,8   |
| T2 crema al 20%) | 27                          | 44     | 73     | 100    |
|                  | 39,5                        | 50     | 76,9   | 100    |
|                  | 21,7                        | 30,5   | 56     | 100    |

**Fuente:** Alejos (2024)

De los datos anteriores se obtiene la siguiente tabla de análisis de varianza.

**Tabla 10.**

Análisis de varianza

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F     | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Concentración             | 5406,00167        | 1                  | 5406,00167                | 33,71 | 2,6757E-05   | 4,49                 |
| Tiempo                    | 8227,035          | 3                  | 2742,345                  | 17,10 | 3,0208E-05   | 3,23                 |
| Interacción               | 1997,22833        | 3                  | 665,742778                | 4,15  | 0,02354733   | 3,23                 |
| Dentro del grupo          | 2565,28           | 16                 | 160,33                    |       |              |                      |
| Total                     | 18195,545         | 23                 |                           |       |              |                      |

**Fuente:** Alejos (2024)

Para la variable concentración de las cremas a base de centella asiática, el valor de F (33,71) supera el valor crítico de F (4,49); lo que lleva a inferir que la concentración de centella asiática, tienen un efecto significativo en el aumento de la cicatrización de las heridas. En relación al tiempo de aplicación de las cremas también tiene un efecto significativo en la cicatrización de las heridas, tal como se observa en los valores de F y valor crítico para F.

En cuanto a la interacción entre concentración de las cremas a base de centella asiática y el tiempo, el valor de F es mayor que el valor crítico por lo que la interacción entre la concentración y el tiempo tiene un efecto significativo en la cicatrización de heridas.

**4.3.1.3 Relación entre Cicatrización y Tiempo de Aplicación del Tratamiento (T2).** A continuación, en la Tabla 11, se muestra la relación entre la cicatrización de las heridas en los caninos y tiempo de aplicación del tratamiento (T2), el cual resulto ser el más efectivo. Se puede observar que a medida que aumentan tiempo de aplicación del tratamiento aumenta la cicatrización de las heridas.

**Tabla 11.**

Relación entre cicatrización y tiempo de aplicación del tratamiento (T2)

| Tiempo de Aplicación del Tratamiento<br>(Días) | Cicatrización (%) |
|------------------------------------------------|-------------------|
| 5                                              | 29,4              |
| 10                                             | 41,5              |
| 15                                             | 68,6              |
| 20                                             | 100               |

**Fuente:** Alejos (2024)

En la tabla N° 12, se observa la regresión lineal de las variables, donde se puede inferir que el tiempo de aplicación del tratamiento está directamente relacionada con el aumento de la cicatrización de las heridas en los caninos, el coeficiente de determinación fue de  $R^2 = 0,966$ ; lo que señala que el modelo explica en un 96,6 % a la variable real.

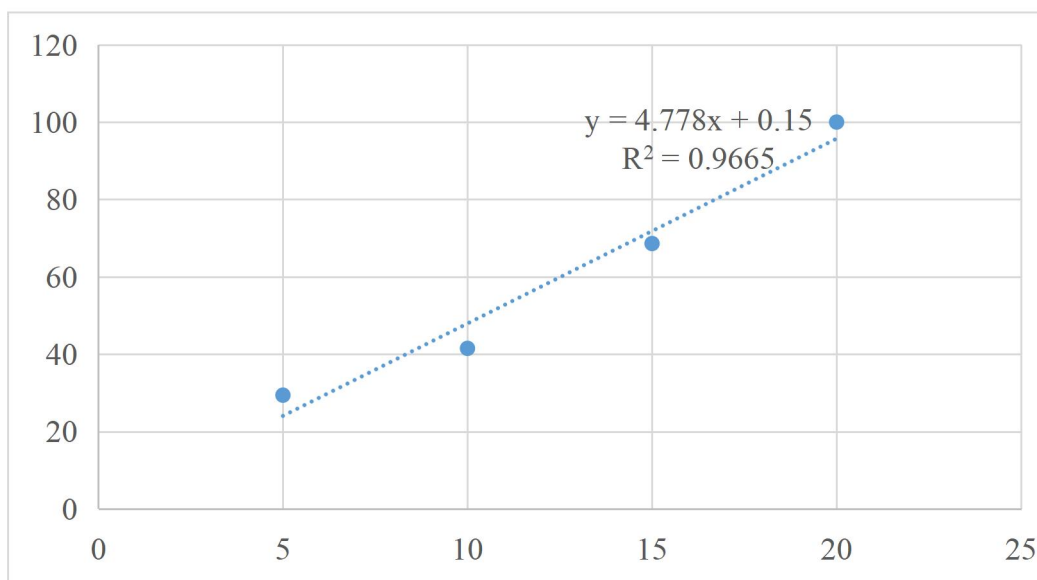
**Tabla 12.**

Regresión lineal de las variables: tiempo de aplicación del tratamiento y cicatrización de las heridas.

| Estadísticas de la regresión                |            |
|---------------------------------------------|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple         | 0,983118   |
| Coeficiente de determinación R <sup>2</sup> | 0,966521   |
| R <sup>2</sup> ajustado                     | 0,9497815  |
| Error típico                                | 7,03018492 |
| Observaciones                               | 4          |

**Fuente:** Alejos (2024)

En Gráfico N° 5, se evidencia que existe una correlación positiva entre las variables analizadas, por lo que se puede inferir que el aumento de la cicatrización de las heridas para el tratamiento con la crema a base de centella asiática con una concentración de 20%, está directamente relacionada con los días de observación, el coeficiente de determinación fue de  $R^2 = 0,966$ ; lo que indica que modelo explica en un 96,6 % a la variable, por lo que existe una fuerte relación entre el aumento de la cicatrización de las heridas y los días de aplicación del tratamiento (T2).



**Gráfico 5.**Relación entre Cicatrización y Tiempo de Aplicación del Tratamiento (T2). **Fuente:** Alejos (2024)

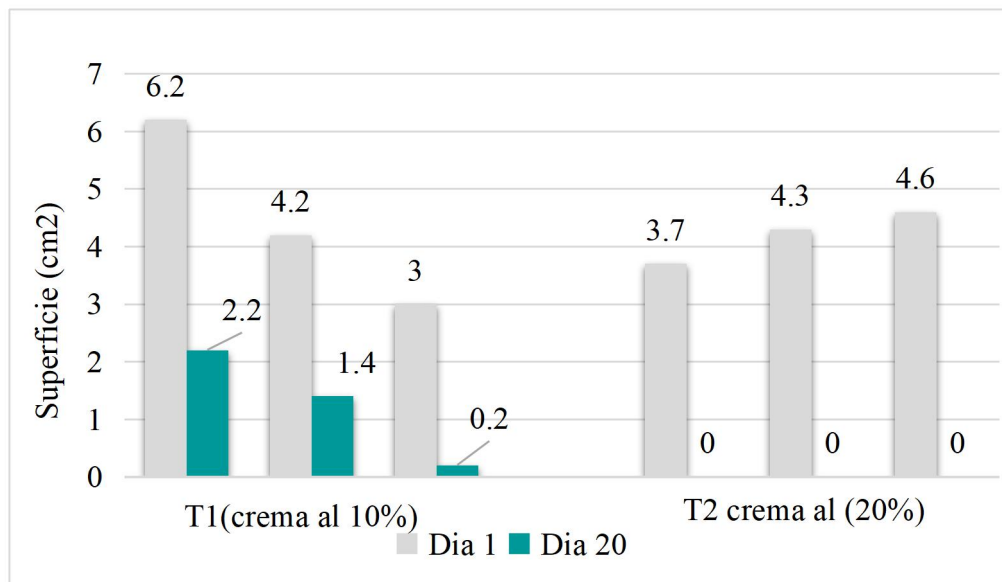
#### 4.3.2 Reducción Superficial de las Heridas al Final de los Tratamientos

**Tabla 13.**

Reducción de las heridas al final de los tratamientos

| Tratamientos      | Superficie en cm <sup>2</sup> |        |
|-------------------|-------------------------------|--------|
|                   | Día 1                         | Día 20 |
| T1(crema al 10%)  | 6,2                           | 2,2    |
|                   | 4,2                           | 1,4    |
|                   | 3                             | 0,20   |
| T2 crema al (20%) | 3,7                           | 0      |
|                   | 4,3                           | 0      |
|                   | 4,6                           | 0      |

Fuente: Alejos (2024)



**Gráfico 6.** Reducción del tamaño de la herida al final de los tratamientos.

**Fuente:** Alejos (2024)

Se observa en el gráfico anterior la disminución de la superficie de las heridas para el día 20, en el caso de la crema a base de centella asiática con una concentración de 20%, hubo una disminución hasta 0 cm<sup>2</sup>, mientras que para una concentración de 10%, aunque hay una reducción considerable en los 3 casos, no se alcanza el cierre completo de las heridas.

#### 4.3.2.1 Análisis de Varianza para la Cicatrización al Final de los Tratamientos

**Tabla 14.**

Análisis de varianza para la cicatrización al final de los tratamientos

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F     | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------|--------------|----------------------|
| Concentración             | 1,76333333        | 1                  | 1,76333333                | 1,83  | 0,21216842   | 5,31                 |
| Tiempo                    | 41,07             | 1                  | 41,07                     | 42,81 | 0,00017968   | 5,31                 |
| Interacción               | 0,75              | 1                  | 0,75                      | 0,78  | 0,4023447    | 5,31                 |
| Dentro del grupo          | 7,67333333        | 8                  | 0,95916667                |       |              |                      |
| Total                     | 51,2566667        | 11                 |                           |       |              |                      |

Los valores de F y Valor crítico para F de la tabla anterior para la variable concentración de las cremas a base de centella asiática, el valor de F (1,83) es menor al valor crítico de F (5,31); lo que lleva a inferir que la variación entre los tratamientos no es significativa, sino aleatoria; por lo que, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de las cremas a base de centella asiática según el análisis de varianza; puesto que, para ambas concentraciones hay una reducción significativa de la reducción de las heridas.

En relación al tiempo de aplicación de las cremas el valor de F (41,07) supera ampliamente el valor crítico (5,31), indicando que existe una diferencia significativa en la variación respecto al tiempo; es decir, la variación en el tiempo de aplicación de las cremas a base de centella asiática es estadísticamente significativa.

En cuanto a la interacción entre concentración de las cremas a base de centella asiática y el tiempo, el valor de F (0,78) es menor que el valor crítico (5,31) por lo que la interacción entre la concentración y el tiempo que no existe una diferencia significativa en la variación respecto a la interacción entre la concentración de las cremas y el tiempo de aplicación de los tratamientos.

**4.3.2.2 Porcentaje de Cicatrización de la Herida al Final de los Tratamientos.** El porcentaje de cicatrización de la herida al final de los tratamientos, se realizó restando la superficie inicial (día 1) menos el área final (día 20), mostrada en la tabla 16 obteniéndose el área reducida por herida según el canino y tratamiento. Con estos datos se obtuvo la reducción de cada uno de los tratamientos.

Cálculo del porcentaje de cicatrización al día 20

% de cicatrización = Superficie día 1 – superficie día 20/ superficie día 1 [3]

$$\% \text{ de cicatrización} = 6,2 - 2,2 / 6,2 * 100 = 64,5\%$$

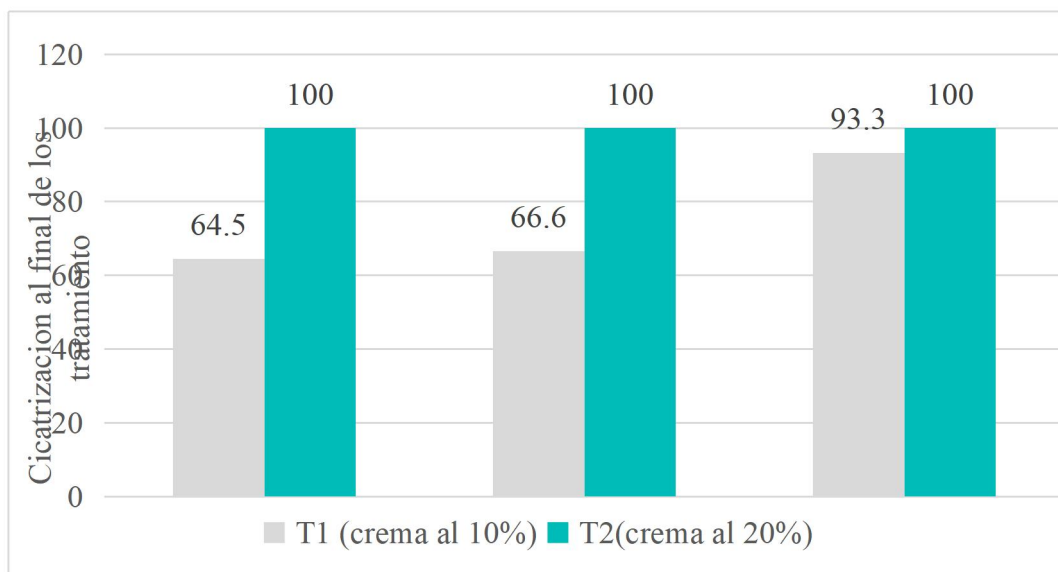
**Tabla 15.**

Porcentaje de Cicatrización de la herida al final de los tratamientos (día 20)

| Tratamientos      | Porcentaje de cicatrización (%) | Fuente:<br>Alejos (2022) |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------|
| T1(crema al 10%)  | 64,5                            |                          |
|                   | 66,6                            |                          |
|                   | 93,3                            |                          |
| T2 crema al (20%) | 100                             |                          |
|                   | 100                             |                          |
|                   | 100                             |                          |

El gráfico N° 7, muestra el porcentaje de cicatrización de la herida al final de los tratamientos para dos concentraciones de crema a base de centella asiática, en el mismo se comparan los resultados de cicatrización entre las dos concentraciones de crema. En general, la crema al 20% tiene mayor efectividad en la cicatrización de heridas en comparación con la crema al 10%. Al respecto, Arribas et al. (2022), señala que la centella asiática podría mejorar la cicatrización de heridas como resultado de una mejor angiogénesis, debido a su efecto estimulante sobre la producción de colágeno I, factor de crecimiento de fibroblastos (FGF) y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF).





**Gráfico 7.** Porcentaje promedio de cicatrización de la herida al final de los tratamientos.

**Fuente:** Alejos (2024)

#### 4.3.3 Grado de Cicatrización de las Heridas

Con base en la escala de cicatrización de Byung Joo, para describir las características de la cicatrización de la herida, todos los tratamientos iniciaron con un valor de la escala de 1; equivalentes a bordes frescos, exudado sanguinolento, ligero aumento de volumen y herida abierta.

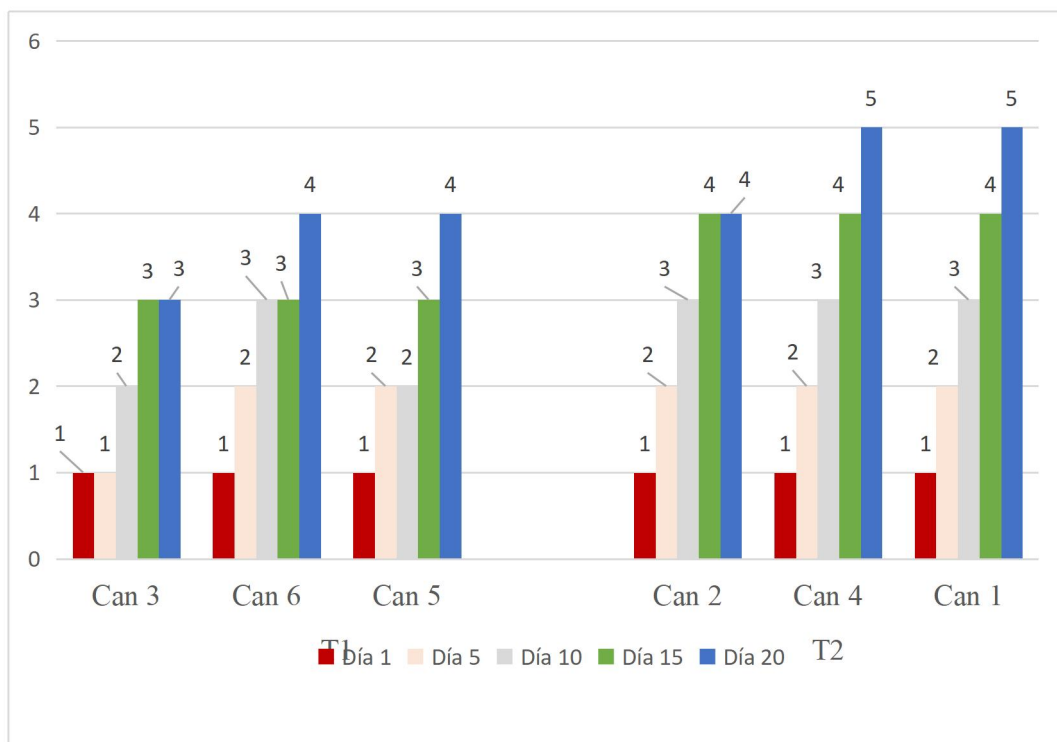
**Tabla 16.**

Grado de cicatrización de las heridas

| Tratamiento | Canino | Día 1 | Día 5 | Día 10 | Día 15 | Día 20 |
|-------------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|
| T1          | Can 3  | G1    | G1    | G2     | G3     | G3     |
|             | Can 6  | G1    | G2    | G3     | G3     | G4     |
|             | Can 5  | G1    | G2    | G2     | G3     | G4     |
| T2          | Can 2  | G1    | G2    | G3     | G4     | G4     |
|             | Can 4  | G1    | G2    | G3     | G4     | G5     |
|             | Can 1  | G1    | G2    | G3     | G4     | G5     |

**Fuente:** Alejos (2024).

**Nota:** G1: Bordes frescos, exudado sanguinolento, ligero aumento de volumen y herida abierta. G2: Bordes ligeramente adosados, costra húmeda, aumento del volumen del tejido y contracción de la herida. G3: Bordes adosados, libre de exudado, formación de costra, sin inflamación aparente. G4: Bordes firmes, costra seca, tejido ligeramente flexible. G5: Bordes gruesos, cicatriz perceptible. Byung (2009, citado por Espinosa, 2022)



**Gráfico 8.** Grado de cicatrización de las heridas

**Tabla 17.**

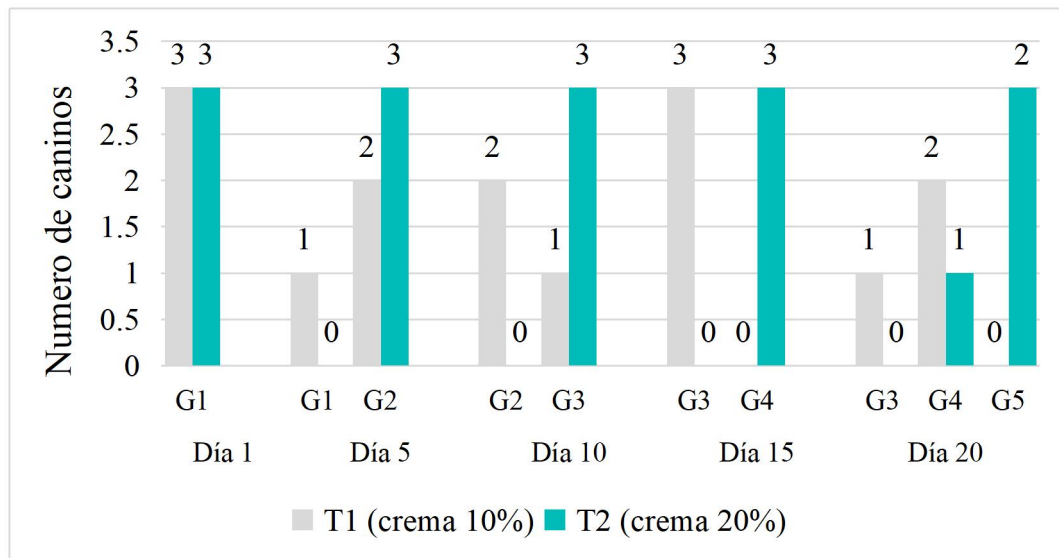
Proceso de cicatrización de acuerdo a la Escala de Byung Joo

| Tratamientos             | Día 1 | Día 5 |       | Día 10 |       | Día 15 |       | Día 20 |       |       |
|--------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
|                          | G1    | G1    | G2    | G2     | G3    | G3     | G4    | G3     | G4    | G5    |
| <b>T1 (crema al 10%)</b> | 3 can | 1 can | 2 can | 2 can  | 1 can | 3 can  | 0 can | 1 can  | 2 can | 0 can |
| <b>T2(crema al 20%)</b>  | 3 can | 0 can | 3 can | 0 can  | 3 can | 0 can  | 3 can | 0 can  | 1 can | 2 can |

**Fuente:** Alejos (2024).

La evolución de la cicatrización con base a la escala de Byung Joo, se puede observar en el Gráfico 8, en el caso del tratamiento N° 2 (concentración al 20%), se nota un inicio de cicatrización homogéneo en los caninos hasta el día 15 alcanzando bordes firmes, costra seca, tejido ligeramente flexible (Grado 4), el día 20, solo 2 (dos) caninos alcanzan el grado máximo de cicatrización que corresponde a bordes gruesos, cicatriz perceptible. En el caso T1 (concentración al 10%), no se alcanza un grado 5, a los 20 días se observa un grado de cicatrización de 3, correspondiente a bordes adosados, libre de exudado,

formación de costra, sin inflamación aparente, siendo el porcentaje de cicatrización para ese día de aproximadamente 80%.



**Gráfico 9.** Evolución del grado de cicatrización para cada tratamiento a los 0, 5,10,15 y 20 días. **Fuente:** Alejos (2024)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. El valor máximo de la superficie inicial de las heridas, fue de 6,2 y mínimo de 3, siendo el tamaño promedio de las heridas de 4,3 cm, con una tendencia a variar de por debajo o por encima en 1,07.
2. En cuanto al tipo de heridas se encontraron 4 (cuatro) caninos con heridas clase 1 y 2 (dos) caninos con heridas pertenecientes a la clase 2.
3. Se formularon dos concentraciones en las cremas a base de centella asiática: 10 y 20 %.
4. El tratamiento T2, con una concentración de centella asiática al 20%, demostró ser más efectivo en la reducción del área de las heridas.
5. El tiempo de aplicación del tratamiento está directamente relacionada con el aumento de la cicatrización de heridas en caninos.
6. Al final de los tratamientos, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos de las cremas a base de centella asiática según el análisis de varianza; puesto que, para ambas concentraciones hay una reducción significativa de la reducción de las heridas. En relación al tiempo de aplicación de las cremas existe una diferencia significativa en la variación respecto al tiempo.
7. En cuanto al grado de cicatrización, para el tratamiento 2 (concentración al 20%), se nota un inicio de cicatrización homogéneo en los caninos hasta el día 15 (Grado 4), el día 20, solo 2 (dos) caninos alcanzan el grado máximo de cicatrización que corresponde a bordes gruesos, cicatriz perceptible.

8. En el caso T1 (concentración al 10%), no se alcanza un grado 5, a los 20 días se observa un grado de cicatrización de 3 y 4.
9. Se comprueba la hipótesis de investigación: La crema a base de centella asiática es efectiva en heridas externas en caninos (*Canis lupus familiaris*).

### **Recomendaciones**

- Extender este estudio a otras especies animales para validar el uso de una crema a base de centella asiática como un cicatrizante de amplio espectro y uso.
- Experimentar con otras concentraciones de manera de acortar el tiempo de tratamiento.
- Concientizar a los dueños de mascotas sobre la tenencia segura de las mismas.

## Referencias

- Alonso, J. (2009). Centella asiática una planta con historia e interesantes propiedades. *Ámbito farmacéutico*, 28 (5) 98-104.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Arribas, E., Zand N, Ojo, O., Snowden M. y Kochhar T. (2022). Una revisión sistemática del efecto de Centella asiática en la cicatrización de heridas. *Int J Environ Res Public Health*. 10;19(6):3266. doi: 10.3390/ijerph19063266. PMID: 35328954; PMCID: PMC8956065.
- Balestrini, M. (2006). *Como se Elabora el Proyecto de Investigación*". Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Blasco, M., Blanes, P. Ramos, I. y Hernández, A. (2019). Sistemas de medición de heridas. *Rev. enferm. vasc.* 2 (4): 17-21. [https://www.researchgate.net/publication/334692156\\_Sistemas\\_de\\_medicion\\_de\\_heridas](https://www.researchgate.net/publication/334692156_Sistemas_de_medicion_de_heridas).
- Brignone S., Ravetti, S. y Palma S. (2020). Efectos biológicos de la Vitamina C y su implicancia en el diseño de formulaciones tópicas. *Rev Esp Cien Farm.*, 1(2):169-82. <https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/142293/CONICET>
- Broughton G., Janis J. y Attinger C. (2006). Cicatrización de heridas: una visión general. *Plast Reconstr Surg*, 117(7):1-32.
- Bruneton, J. (2001). Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas Medicinales. Zaragoza: Editorial ACRIBIA S. A. <https://www.fitoterapia.net/publicaciones/documentacion/flavonol-glycosides-from-ithevetia-peruvianai-284.html>.
- Código Deontológico de la Medicina Veterinaria (2004). Federación De Colegios De Médicos Veterinarios De Venezuela. <https://profesionetica.files.wordpress.com/2015/08/cc3b3digo-de-c3a9tica-mc3a9dicos-veterinarios-venezuela.pdf>.
- Chodorowska G, Roguś D. (2004). Cutaneous wound healing. *Ann Univ Mariae Curie Skłodowska Med*, 59(2):403-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16146117/>.
- Colín, A. (2017). Estrés en perros de terapia asistida. Universidad autónoma del estado de México facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

- <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49814/TESINA-ANCG-05-16.pdf?sequence=1>.
- Cruz, J. (2008). Principios básicos en el manejo de las heridas. *vetzootec*. <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v2n1a08.pdf>.
- Cruz M, y Mendoza T. (2002). *Diagnóstico sobre el uso de plantas medicinales para ganado bovino en 11 comunidades de la Reserva Natural Miraflores, Moropoten, departamento de Estelí*. Tesis Tec. Sup. Agrop. Estelí, Nic. Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco.
- De la Cruz, H., Vilcapoma, G., y Zevallos, P. 2007. Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por el pueblo andino de Canta, Lima, Perú. *Journal of ethnopharmacology*, 111(2):284–294. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.11.018>
- Díaz, R. (2013). *Tratamiento tópico de heridas en perros a base de miel de abeja, óxido de zinc y vitamina A en la ciudad de Ambato*. Tesis de grado Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador. <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/791/1/063.pdf>
- Domínguez G. y Hernández, J. (2021). Actualización en el manejo de heridas. *Cir Plast.*, 31 (3): 124-136. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2021/cp213g.pdf>.
- Espinosa, A. (2022). Comparación del tratamiento de heridas abiertas en piel en base a *Triticum vulgare* y Óxido de zinc en perros (*Canis lupus familiaris*). Tesis de Maestría en Medicina Canina y Felina. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Furie B. (2008). Mecanismos de formación de trombos. *N Engl J Med*. 359(9):938-949. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/18753650/>
- García, A., García, A., Castaneiras J. y Febles, R. (2023). Efectividad de diferentes métodos de planimetría aritmética para la mensuración de úlceras del pie diabético. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular*, 24(1), e405. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1682-00372023000100005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372023000100005&lng=es&tlng=es).
- Godogredo, G., y Medina, A. (2007). Recopilación de monografías de excipientes y vehículos. <https://ri.ues.edu.sv/3146/>
- Guarín, C., Quiroga, P. y Landínez, N. (2013). Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. *Rev. Fac. Med.* 61 (4) 441-448. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v61n4/v61n4a14.pdf>
- Gutiérrez, C., Garay, C., Sánchez, A. y Malagon, J. (2005). Modelo para la valoración cuantitativa de la cicatrización. Estudio piloto con miel de abeja.

*Cir Gen.* 27 (2): 114-118. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2005/cg052b.pdf>.

Hernández, S. Fernández, C. y Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hurtado, J. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Venezuela: Fundación Quiron Sypal.

Janis J., Kwon R. y Lalonde D. (2010). Una guía práctica para la curación de heridas. *Plast Reconst Surg*, 125(6):230-244. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google/20517064/>

Ley para la protección de la fauna doméstica libre y en cautiverio (2010). Gaceta oficial 39338. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/30813/articulo5.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lockhart, R. (1965). *Anatomía Humana*. México: Interamericana. [https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC\\_INST:56UDC\\_INST&tab=Everything&docid=alma991002397569703936&lang=es&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&query=sub,exact,Anatomia%20humana%20,AND&mode=advanced](https://bibliotecadigital.uchile.cl/discovery/fulldisplay?vid=56UDC_INST:56UDC_INST&tab=Everything&docid=alma991002397569703936&lang=es&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&query=sub,exact,Anatomia%20humana%20,AND&mode=advanced)

Lu, L., Ying, K., Wei, S., Colmillo, Y., Liu, Y., Lin, H., Ma, L. y Mao, Y. (2004). Inducción de asiaticósidos para la progresión, proliferación y síntesis de colágeno del ciclo celular en fibroblastos dérmicos humanos. *J. Dermatol*, 43(11):801-7.

Mandelbaum, S., Di Santis, E. y Santana, M. (2003). Sanación: conceptos actuales y recursos auxiliares. *Dermatol*, 78 (5) 525-542. <https://www.scielo.br/j/abd/a/RghxLv5pwvmpv7hzt85wXvm/?format=pdf&lang=pt>

Mangas, S. (2009). Producción de saponinas triterpénicas en cultivos in vitro de centella asiática. Universidad de Barcelona. [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2622/02.SMA\\_introduccion.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2622/02.SMA_introduccion.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Maquart, F, Bellón, G., Gillery, P., Wegrowski, Y. y Borel, J. (1990). Estimulación de la síntesis de colágeno en cultivos de fibroblastos mediante un triterpeno extraído de Centella asiática. *Conectar. Tissue Res.*, 24(2):107-20. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2354631/>

Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias (MPPCTII) (2011). Código de ética para la vida. <https://mincyt.gob.ve/download/codigo-de-etica-para-la-vida/>



- Mir, M. (2018). Biomateriales poliméricos sintéticos para la cicatrización de heridas: una revisión. *Prog Biomater*, 7(1):1-21. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih.gov.translate.google/29446015/>
- Miron, V. (2018). *Taxonomía del perro doméstico*.: <https://misanimales.com/taxonomia-del-perrodomestico/>
- Mehl A., Schneider B, Schneider F. y Carvalho, B. (2020). Medición del área de heridas para el análisis temprano del factor predictivo de cicatriz. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 28.1-9 <https://www.scielo.br/j/rlae/a/8PrJtjSrd9Yzt4CYdTY79gQ/?lang=es&format=pdf>
- Organización Mundial de la Salud (2013). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional. SAR, China [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098\\_spa.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/95008/9789243506098_spa.pdf)
- Organización Mundial de la Salud (1999). WHO monographs on selected medicinal plants. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42052/9241545178.pdf?sequence=1>
- Palella, S. y Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL). <https://www.calameo.com/read/000628576f51732890350>.
- Pascual, D., Pérez, Y., Morales, I. y Castellanos, I., (2014). Algunas consideraciones sobre el surgimiento y la evolución de la medicina natural y tradicional. *MEDISAN*, 18(10), 167-174. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029)
- Plan del Sistema de Creación Intelectual 2019-2025 del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ. Consejo Académico N° CA 2019/045, Acta N° 538, del 26-04-2019 Extraordinario. Punto N° 14.
- Pérez, F. (2001). Farmacia Práctica. Barcelona, España. OFFARM.
- Ramos, D. (2020). Comparación del efecto de cicatrización en caninos (*Canis lupus familiaris*) sometidos a orquiectomía utilizando citrato de plata, propóleo y savia de huampo (Croton lechleri). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19514/1/UPS>
- Salamanca, A., León, M. y Saavedra, O. (2016). Toxocara canis: una zoonosis frecuente a nivel mundial. *Revista Ciencia y Agricultura*, 13(1) 19-27 <https://www.researchgate.net/publication/304573397>

- Salem, C. (2000). Cuadernos de cirugía. Herida: conceptos generales. Revistas electrónicas UACH, 14 (1) 90-99. <http://revistas.uach.cl/pdf/cuadcir/v14n1/art15.pdf>
- Salazar, M. (2014). Determinación del tiempo de cicatrización de heridas quirúrgicas en perros (*Canis lupus familiaris*) aplicando agua ozonificada en el Cantón San Miguel de Bolívar. dspace.ueb. <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1224/1/019.pdf>
- Santa Cruz, S. (2022). Estudio del manejo avanzado de heridas contaminadas en caninos” En la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.
- Singer A. y Clark R. (1999). Cicatrización de heridas cutáneas. N Engl J Med 341(10):738-746. (33). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10471461/>
- Singh P. y Singh J. (2002). Reclutamiento e interacción competitiva entre ramas y plántulas en una hierba medicinal perenne, *Centella asiática*. *Ecología de aplicaciones básicas*, 3 65–76.
- Singh B, Rastogi R. (1969). Una reinvestigación de los triterpenos de *Centella asiática*. *Fitoquímica*. 1969; 8 :917–21.
- Tórtola, A. (2019), que lleva por título: “Evaluación de dos jabones de gotu kola (*centella asiática*) y karité (*butyrospermum parkii*) administrado tópicamente en dermatopatías (DAPP y pioderma superficial secundario a DAPP) en caninos. Trabajo de Medicina Veterinaria. Universidad de Guatemala.
- Vasantharuba, S., Banumathi, P., Premalatha, M., Sundaram, S. y Thangaiah, A. (2012). Propiedades funcionales de *Centella asiática* (L.): una revisión. *Revista Internacional de Farmacia y Ciencias Farmacéuticas*. 4. 8-14. [https://www.researchgate.net/publication/286360480\\_Functional\\_properties\\_of\\_Centella\\_asiatica\\_L\\_A\\_review](https://www.researchgate.net/publication/286360480_Functional_properties_of_Centella_asiatica_L_A_review)
- Verges E. (1999). Formas farmacéuticas. [https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/17\\_orfar.pdf](https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/17_orfar.pdf)

## **ANEXOS**

## Anexo A. Preparación del componente activo de la crema

### Hojas de centella asiática



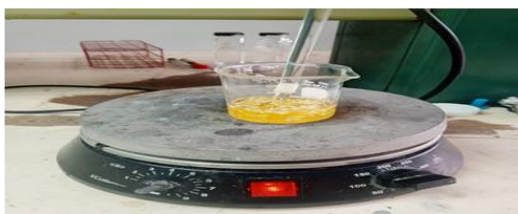
## Anexo B. Preparación de la crema

### Fase Oleosa

#### Pesado



#### Calentamiento a 70°C



#### Incorporación de ácido ascórbico



### Fase acuosa

#### Pesado



#### Mezcla de Fases



#### Baño de María



#### Envasado



### **Anexo C.** Distribución aleatoria de los grupos experimentales

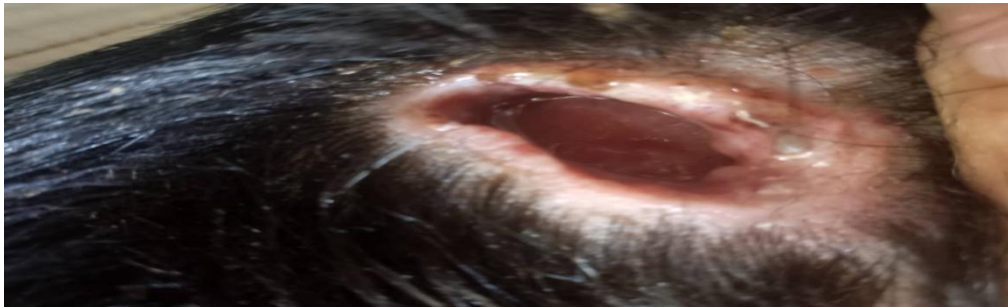
| Equipo 1 |         |         | Equipo 2 |         |         |
|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
| 1 Can 3  | 2 Can 6 | 3 Can 5 | 1 Can 2  | 2 Can 4 | 3 Can 1 |

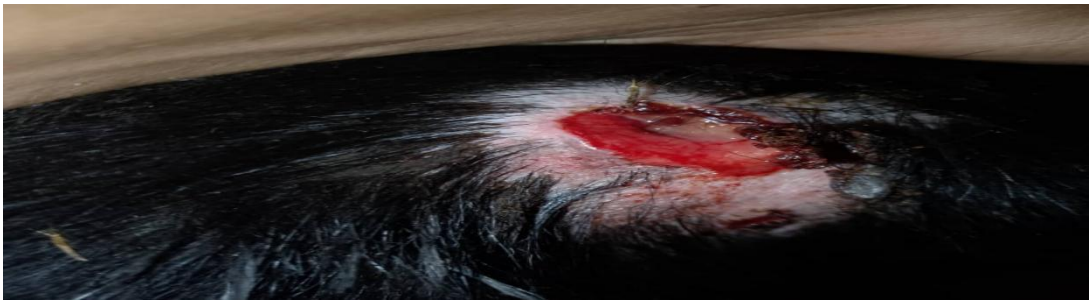
**Anexo D.** Dimensiones de las heridas según los días de tratamiento

| T                    | Canino | Día 1      |            |                               | Día 5      |            |                               | Día 10     |            |                               | Día 15     |            |                               | Día 20     |            |                               |
|----------------------|--------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|------------|-------------------------------|
|                      |        | Largo (cm) | Ancho (cm) | Superficie (cm <sup>2</sup> ) | Largo (cm) | Ancho (cm) | Superficie (cm <sup>2</sup> ) | Largo (cm) | Ancho (cm) | Superficie (cm <sup>2</sup> ) | Largo (cm) | Ancho (cm) | Superficie (cm <sup>2</sup> ) | Largo (cm) | Ancho (cm) | Superficie (cm <sup>2</sup> ) |
| T1                   | Can 3  | 4          | 2          | 6,2                           | 3,8        | 1, 8       | 5,3                           | 3,4        | 1,6        | 4,2                           | 3          | 1,5        | 3,5                           | 2,8        | 1          | 2,2                           |
|                      | Can 6  | 2,7        | 2          | 4,2                           | 2,5        | 1,8        | 3,5                           | 2,1        | 1,5        | 2,4                           | 1,8        | 1,4        | 1,9                           | 1,5        | 1,2        | 1,4                           |
|                      | Can 5  | 3,3        | 1,2        | 3                             | 3          | 1          | 2,3                           | 2,5        | 0,8        | 1,5                           | 2          | 0,6        | 0,9                           | 1,3        | 0,2        | 0,20                          |
| T2                   | Can 2  | 3,2        | 1,5        | 3,7                           | 2,9        | 1,2        | 2,7                           | 2,2        | 1          | 1,5                           | 1,7        | 0,5        | 0,4                           | 1          | 0          | 0,0                           |
|                      | Can 4  | 3,5        | 1,6        | 4,3                           | 3          | 1,1        | 2,6                           | 2,3        | 0,7        | 1,3                           | 1,1        | 0,4        | 0,3                           | 0          | 0          | 0,0                           |
|                      | Can 1  | 5          | 1, 2       | 4,6                           | 4,6        | 1          | 3,6                           | 4          | 0,8        | 2,5                           | 3          | 0,5        | 1,1                           | 1,9        | 0          | 0,0                           |
| Factor de corrección |        | 0,78       |            |                               |            |            |                               |            |            |                               |            |            |                               |            |            |                               |

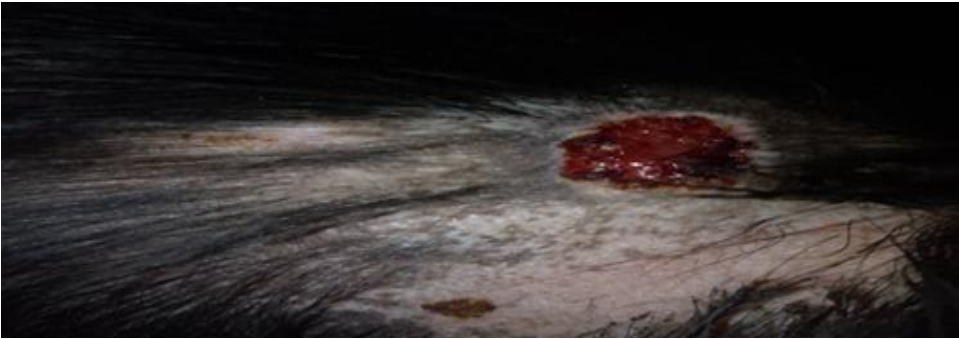
## Anexo F. Tratamientos

### Tratamiento 2 (crema al 20%)

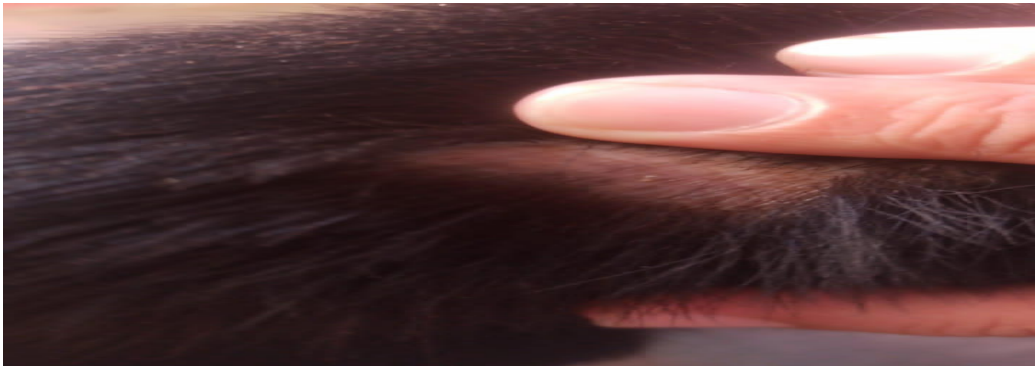
| Día 1                                                                               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Can 4                                                                               |                                                                                       |
| Grado                                                                               | G1: Bordes frescos, exudado sanguinolento, ligero aumento de volumen y herida abierta |
| Superficie inicial                                                                  | 4,4 (cm <sup>2</sup> )                                                                |
|  |                                                                                       |

| Día 5                                                                                |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Can 4                                                                                |                                                                                                            |
| Grado                                                                                | G2: Bordes ligeramente adosados, costra húmeda, aumento del volumen del tejido y contracción de la herida. |
| Superficie                                                                           | 2,6 (cm <sup>2</sup> )                                                                                     |
|  |                                                                                                            |



|                                                                                    |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Día 10</b>                                                                      |                                                                                       |
| <b>Can 4</b>                                                                       |                                                                                       |
| <b>Grado</b>                                                                       | G3: Bordes adosados, libre de exudado, formación de costra, sin inflamación aparente. |
| <b>Superficie</b>                                                                  | <b>1,3</b> (cm <sup>2</sup> )                                                         |
|  |                                                                                       |

|                                                                                    |                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Día 15</b>                                                                      |                                                              |
| <b>Can 4</b>                                                                       |                                                              |
| <b>Grado</b>                                                                       | G4: Bordes firmes, costra seca, tejido ligeramente flexible. |
| <b>Superficie</b>                                                                  | <b>0,3</b> (cm <sup>2</sup> )                                |
|  |                                                              |

|                                                                                    |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Día 20</b>                                                                      |                                           |
| <b>Can 4</b>                                                                       |                                           |
| <b>Grado</b>                                                                       | G5: Bordes gruesos, cicatriz perceptible. |
| <b>Superficie</b>                                                                  | 0 (cm <sup>2</sup> )                      |
|  |                                           |