



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional**

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



AT 2026-FFBB-019

**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Informe final de tesis** es:

**Estudio preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico elaborado con *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.***

Presentado por:

**PORTAL RIVERA FRANCO JAVIER**


Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**. El resultado obtenido es 13% por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Con Código de Matricula: 20171111

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.


Ica, 19 de febrero de 2026

  
.....  
Dr. PEÑA GALINDO JULIO JOSE  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION  
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



# FRANCO JAVIER PORTAL RIVERA

## Estudio preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico elaborado con *Schinus molle* L. y *Piper aduncum* L.

 Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:558704353

42 páginas

Fecha de entrega

19 feb 2026, 3:13 p.m. GMT-5

8877 palabras

Fecha de descarga

19 feb 2026, 3:19 p.m. GMT-5

51,269 caracteres

Nombre del archivo

TESIS SIN ANEXOS PORTAL.docx

Tamaño del archivo

210.9 KB

# 13% Similitud general




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

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 40 palabras)

---

## Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad




### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

### Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

 Internet  
repositorio.unica.edu.pe 13%

 Internet  
www.researchgate.net <1%

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
Facultad de Farmacia y Bioquímica



Estudio preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico  
elaborado con *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.*

Salud Pública y conservación del Medio Ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

AUTOR

BACH. PORTAL RIVERA, FRANCO JAVIER

Ica-Perú

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
Facultad de Farmacia y Bioquímica



“Estudio preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico elaborado con *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.*”

Salud Pública y conservación del Medio Ambiente

INFORME FINAL DE TESIS

AUTOR

BACH. PORTAL RIVERA, FRANCO JAVIER

Ica-Perú

2025

## **DEDICATORIA**

A mis padres que, por su guía y dedicación soy un profesional. A la familia por la confianza y apoyo incondicional.

**El Autor.**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por su fortaleza para seguir adelante, a todos los docentes de la facultad de Farmacia y Bioquímica que han contribuido en mi formación académica.

A todos aquellos que contribuyeron al desarrollo de mi investigación

**El Autor.**

## ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.5. MARCO TEÓRICO	14
1.5.1. <i>Schinus molle</i> (molle)	14
1.5.2. <i>Piper Aduncum</i> (matico)	15
1.5.3. Cicatrización	16
1.5.4. Fisiopatología de la Herida	16
1.5.5. Fases de la cicatrización	17
1.5.6. Fisioterapia	18
1.5.7. Crema	19
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	21
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	21
2.2. VARIABLES	21
2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	22
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	22
2.5.1. Preparación y tratamiento de la muestra	22
2.5.2. Muestra para la certificación taxonómica	23
2.5.3. Marcha fitoquímica	23
2.5.4. Reacciones de identificación de metabolitos secundarios	24
2.5.5. Obtención del extracto hidroalcohólico por Percolación	26
2.5.6. Elaboración de la crema con actividad sinérgica cicatrizante	27
2.6. EVALUACION DE LA ACTIVIDAD CICATRIZANTE	27
2.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	28
2.8. ASPECTOS ÉTICOS	28

III. RESULTADOS	29
3.1 Resultados obtenidos de la Marcha Fitoquímica preliminar especie <i>Schinus molle</i> (molle).	29
3.2 Resultados obtenidos de la Marcha Fitoquímica preliminar especie <i>Piper Aduncum</i> (matico).	31
3.3 Resultados de la actividad biológica	33
3.4 Resultado Anova	35
IV. DISCUSIÓN	36
V. CONCLUSIONES	39
VI. RECOMENDACIONES	40
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
VIII. ANEXOS	44
8.1. Anexo N°1 – Permiso de uso de laboratorio	44
8.2. Anexo N°2 – Certificación botánica	45
8.3. Anexo N°3 – Flujograma de Marcha Fitoquímica realizada	47
8.4. Anexo N°4 – Certificado Sanitario de los ratones usados	48
8.5. Anexo N°5 – Certificado de Aprobación del CEI	49
8.6 Anexo N°6 – Fotos del Experimento	50
8.7 Anexo N°7 – Matriz de Consistencia	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metabolitos secundarios presentes en la fracción A	29
Tabla 2. Metabolitos secundarios presentes en la fracción B	29
Tabla 3. Metabolitos secundarios presentes en la fracción C	29
Tabla 4. Metabolitos secundarios presentes en la fracción D	30
Tabla 5. Metabolitos secundarios presentes en la fracción E	30
Tabla 6. Metabolitos secundarios presentes en la fracción F	30
Tabla 7. Metabolitos secundarios presentes en la fracción A	31
Tabla 8. Metabolitos secundarios presentes en la fracción B	31
Tabla 9. Metabolitos secundarios presentes en la fracción C	31
Tabla 10. Metabolitos secundarios presentes en la fracción D	32
Tabla 11. Metabolitos secundarios presentes en la fracción E	32
Tabla 12. Metabolitos secundarios presentes en la fracción F	32
Tabla 13. Resultados de la actividad cicatrizante de los extractos etanólicos de <i>Schinus molle L.</i> y <i>Piper aduncum L.</i> mediante el método tensiométrico.	33
Tabla 14. Actividad cicatrizante de la crema al 2% elaborada con los extractos etanólicos de <i>Schinus molle L.</i> y <i>Piper aduncum L.</i> mediante el método por tensión de agua.	34
Tabla 15. Información del factor	35
Tabla 16 Comparaciones tukey	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Porcentaje de eficacia de los extractos	33
Fig. 2. Porcentaje de eficacia de la crema elaborada con los extractos	34

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la actividad sinérgica de un preparado tópico elaborado a partir de las especies vegetales *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.* mediante un ensayo con animales de experimentación.

Se recolectaron 5 Kg de material vegetal de cada especie, en el distrito de Sunampe, provincia de Chíncha alta, departamento de Ica. Se seleccionaron las especies de mejor calidad, para luego ser sometidas a secado bajo sombra por 3 semanas. Posteriormente se realizó la molienda y se acondicionó para procedimientos posteriores. El extracto fluido se obtuvo por medio de la percolación y se realizó la marcha fitoquímica propuesto por la Dra. Olga Lock de Ugaz, para la determinación de la actividad cicatrizante se realizó la prueba de tensión por volumen de agua, donde se determinó la fuerza de resistencia de la cicatriz formada con los tratamientos aplicados. Los resultados fueron trabajados con el programa estadístico SPSS ver. 27.

La marcha fitoquímica nos permitió determinar la presencia de los siguientes metabolitos secundarios: taninos, flavonoides, grupos fenólicos libres, antraquinonas, flavonoides triterpenos y esteroides.

Los resultados de la prueba de actividad cicatrizante muestran que los extractos hidroalcohólicos presentaron eficacia cicatrizante, *Schinus molle L.* al 2%, 234.03%; *Piper aduncum L.* al 2%, 240.28%; la crema asociada con las especies *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.* a una concentración al 2% presentó actividad cicatrizante con una eficacia de 129.22%.

**Palabras clave.** *Schinus molle L.*, *Piper aduncum L.* cicatrización, crema.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the synergistic activity of a topical preparation made from the plant species *Schinus molle* L. and *Piper aduncum* L. through animal testing.

Five kilograms of plant material from each species were collected in the district of Sunampe, province of Chincha Alta, department of Ica. The highest quality species were selected and then dried under shade for three weeks. They were then ground and prepared for subsequent procedures. The fluid extract was obtained through percolation and the phytochemical process proposed by Dr. Olga Lock de Ugaz was performed. To determine the healing activity, the volume of water tension test was performed, which determined the resistance strength of the scar formed with the applied treatments.

The results were processed using the statistical software SPSS version 1. 27.

Phytochemical analysis allowed us to determine the presence of the following secondary metabolites: tannins, flavonoids, free phenolic groups, anthraquinones, triterpene flavonoids, and steroids.

The results of the wound healing activity test show that the hydroalcoholic extracts were effective in wound healing: *Schinus molle* L. at 2%, 234.03%, and *Piper aduncum* L. at 2%, 240.28%. The cream combined with the *Schinus molle* L. and *Piper aduncum* L. species at a 2% concentration showed 129.22% wound healing efficacy.

Keywords: *Schinus molle* L., *Piper aduncum* L., wound healing, cream.

## I. INTRODUCCIÓN

Las heridas y traumas consecuencias de los tipos de traumas son un problema de salud por varias razones. En primer lugar, pueden tener consecuencias graves para la salud de las personas afectadas, lo que puede llevar a la complicación del estado de salud, pérdida de vidas y a un impacto emocional significativo en las familias y comunidades. Además, a menudo generan una carga para los sistemas de salud, ya que requieren atención médica urgente y, en muchos casos, tratamientos prolongados y costosos.

También hay un aspecto económico a considerar. Las personas que sufren estos accidentes pueden enfrentar dificultades para regresar a sus trabajos, lo que puede afectar su estabilidad financiera y la de sus familias<sup>1</sup>.

La cicatrización es el proceso mediante el cual el organismo repara un tejido dañado, ya sea por una herida, lesión, cirugía u otra forma de daño. Este proceso es esencial para la recuperación y restauración de la integridad de la piel y otros tejidos. La cicatrización puede ser influenciada por diversos factores, como la edad, la nutrición, la salud general, y la presencia de infecciones o enfermedades subyacentes<sup>2</sup>.

El uso de especies vegetales para cicatrizar heridas es una práctica que se remonta a miles de años y se encuentra en muchas culturas alrededor del mundo. Algunas plantas conocidas por su actividad cicatrizante son: Aloe vera, caléndula, lavanda, bardana, cúrcuma, echinacea, entre muchas.

En el presente trabajo de investigación se analizará la presencia de actividad sinérgica cicatrizante de dos especies vegetales: *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.*

Ambas plantas han sido utilizadas en la medicina tradicional por sus propiedades cicatrizantes y antimicrobianas. El sinergismo se refiere a la interacción entre dos o más componentes que, al combinarse, producen un efecto mayor que la suma de sus efectos individuales. En este caso, se investiga cómo estos dos extractos pueden trabajar juntos para mejorar el proceso de cicatrización de heridas mediante ensayo con animales de experimentación.

El objetivo será determinar la eficacia terapéutica y abordar el nivel de efectividad comparando los resultados frente a un fármaco comercial de libre circulación en el país.

## 1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Vílchez et al. (3) en el 2020 en su estudio denominado Actividad cicatrizante de seis extractos hidroalcohólicos de plantas en heridas incisas de *Rattus norvegicus albinus*, el autor se planteó como objetivo, evaluar la actividad cicatrizante de los extractos hidroalcohólicos de *Peperomia congona* Sodiro (congona), *Annona muricata* L. (guanábana), *Urtica urens* L. (ortiga), *Ormosia coccinea* (Aubl) Jacks (huayruro), *Opuntia ficus-indica* L. Mill. (tuna) y *Musa acuminata* Colla (plátano bellaco), en pruebas desarrolladas en el laboratorio, el cual se empleó un método analítico experimental de tipo prospectivo y longitudinal donde se realizó la evaluación fitoquímica de los extractos y la evaluación de la actividad cicatrizante procesando fotografías y con un planímetro digital el cual se expresó en porcentaje. Tras lo cual concluyó que los 6 extractos poseían la presencia de alcaloides, compuestos fenólicos y flavonoides, así como actividad cicatrizante en los extractos de guanábana (69,77 %), tuna (66,27 %), plátano bellaco (64,38 %), ortiga (56,73 %), congona (55,74 %) y huayruro (54,50 %), comparados con un gel comercial (72,21 %).

Martínez et al. (4) en el 2019 en su estudio denominado, Actividad cicatrizante *in vivo* del polvo carbonizado de *Punica granatum* Linn y *Eichhornia crassipes*, se trazó como objetivo evaluar la actividad cicatrizante de las especies *Punica granatum* Linn (granada) y de *Eichhornia crassipes* (flor de agua), para ello se realizó un estudio analítico experimental para lo cual empleó 30 ratas macho distribuidas en 3 grupos, donde el proceso de cicatrización fue mediante la velocidad de contracción de la herida en milímetros y se desarrolló histología sobre biopsias de tejido cicatrizado. Los resultados permitieron confirmar la presencia de la actividad cicatrizante de la especie granada y flor de agua.

### 1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Espilco et al. (5) en el año 2022 en su trabajo “Efecto cicatrizante de la crema elaborada con extracto hidroalcohólico de las hojas de *Annona muricata* L. “guanábana” en ratones albinos, se planteó como objetivo: Elaborar una crema con actividad cicatrizante, utilizando como metodología la prueba de tensión, donde se determinó la eficacia de la cicatrización sometiendo la herida a pesos hasta lograr la apertura de la misma. Cuyos resultados fueron los siguientes, la crema formulada a una concentración del 10% obtuvo una actividad cicatrizante con una eficacia del 64.9% frente al medicamento control Cicatricure 83.45%.

Espinoza et al. (6) en el año 2020 en su investigación, efecto cicatrizante de una crema elaborada a base de aceite esencial de las hojas de *Schinus molle L.* (molle), se enfocó en determinar la eficacia cicatrizante de la crema elaborada. Metodología: se desarrolló un estudio analítico experimental donde se evaluó el efecto cicatrizante propuestos según parámetros de variable tiempo de cicatrización mediante un cuadro de seguimiento diario. Obteniéndose los siguientes resultados: la crema elaborada presenta actividad cicatrizante con una diferencia de un día, respecto al medicamento control empleado.

Ibazeta et al. (7) en su estudio realizado en el año 2018 titulado, Efecto cicatrizante del gel a base de *Musa acuminata colla* (cascara de plátano) en heridas superficiales inducidas en ratones albinos. El objetivo de la investigación fue estudiar el efecto cicatrizante del gel desarrollado. Metodología empleada: para ello realizó un estudio analítico experimental donde se evaluó el efecto cicatrizante en animales de experimentación por aplicación de tensión a la herida cicatrizada y realizando estudio histológico. Obteniéndose los siguientes resultados de los geles elaborados a concentraciones de 2% ,4% y 10%; el de 4 % presentó la mejor eficacia en un tiempo óptimo.

Huari et al. (8) en el 2017 estudió el efecto terapéutico del extracto etanólico de las hojas de *Oenothera rosea A.* (chupasangre), en forma de crema farmacéutica, el autor se planteó como objetivo, evaluar la actividad antiinflamatoria y cicatrizante de la formulación desarrollada. Metodología empleada: desarrollo de evaluación en pacientes del Centro de Salud Ganimedes Disa IV Lima este, en 3 diferentes grados de contusiones y se realizaron formulaciones, donde las cremas (1, 3 y 5 %) se mide por su efectividad antiinflamatoria y cicatrizante con respecto al tiempo que se alcanza. Los resultados obtenidos fueron: las cremas elaboradas a las concentraciones de 3% y 5% presentaron actividad cicatrizante leve y desinflamante.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿Presenta actividad cicatrizante sinérgica la crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle L.* (Molle), y *Piper aduncum L.* (Matico)?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- ¿Presenta actividad cicatrizante el extracto hidroalcohólico del *Schinus molle L.*?

- ¿Presenta actividad cicatrizante el extracto hidroalcohólico de la *Piper aduncum* L.?
- ¿La crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico) tendrá la misma eficacia cicatrizante que el fármaco control?

### 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En nuestra sociedad la clase obrera predomina en el sector laboral, muchas veces no cuenta con las prestaciones básicas para el cuidado de su integridad, llegando a sufrir accidentes que se expresan en lesiones a nivel tópico (heridas, cortes, laceraciones, amputaciones). La presente investigación propone el desarrollo de terapias naturales en los protocolos de tratamientos farmacológicos, tomando como punto de partida la investigación de las especies vegetales y el desarrollo de formas farmacéuticas aprovechando sus propiedades terapéuticas de forma controlada estableciendo concentraciones a emplear durante el tratamiento<sup>9</sup>. Desde tiempos ancestrales hemos desarrollado una cultura de medicina natural por medio de este trabajo se le rinde homenaje y reconoce su efectividad en el siglo XXI. Hay muchas razones por la que recurrimos al uso de medicamentos, para recuperar la salud tras el inicio de una enfermedad, sin embargo, en muchos casos este uso se realiza con desconocimiento de posibles interacciones y efectos secundarios que puede cambiar el estado de las condiciones de salud<sup>10</sup>.

El trabajo de investigación es importante porque sus resultados podrán dar a conocer y comprender el empleo de plantas medicinales, opción a la cual recurren las personas para el restablecimiento de la salud, por lo tanto, la importancia de investigar la elaboración de fitofármacos para tratar estos problemas, implica la profundización de una cultura de investigación en tecnología farmacéutica, la misma que con el tiempo, permitirá aprovechar sus propiedades terapéuticas de manera eficaz, segura y estable.

### 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.4.1 Objetivo General:

- Evaluar la actividad cicatrizante sinérgica de una crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico)

#### 1.4.2 Objetivos Específicos:

- Determinar la actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* L.
- Determinar la actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de y *Piper aduncum* L.

- Comparar la eficacia de la crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico) frente a un fármaco de referencia utilizado como control.

## 1.5 MARCO TEÓRICO

### 1.5.1 MOLLE

<b>REINO</b>	<b>: PLANTAE</b>
<b>DIVISION</b>	<b>: MAGNOLIOPHYTA</b>
<b>CLASE</b>	<b>: MAGNOLIOPSIDA</b>
<b>ORDEN</b>	<b>: SAPINDALES</b>
<b>FAMILIA</b>	<b>: ANACARDIACEAE</b>
<b>GENERO</b>	<b>: SCHINUS</b>
<b>ESPECIE</b>	<b>: <i>Schinus molle</i> L.</b>

**Descripción:** *Schinus molle* es nativo de América del Sur, especialmente en regiones como Perú y Bolivia, pero se ha naturalizado en muchas otras partes del mundo, incluyendo el Mediterráneo y algunas áreas de California.

#### **Características Morfológicas:**

- **Árbol o arbusto:** Puede alcanzar alturas de 8 a 15 metros.
- **Hojas:** Son pinnadas, compuestas por 11 a 41 folíolos, que son lanceolados y de color verde brillante. Las hojas tienen un aroma característico cuando se trituran.
- **Flores:** Pequeñas y de color blanco o rosado, dispuestas en racimos. Florecen en primavera y verano.
- **Frutos:** Son drupas pequeñas (de aproximadamente 5 a 7 mm), que cambian de color verde a rojo al madurar. Contienen una semilla en su interior.

#### **Descripción Terapéutica de *Schinus molle* L.**

*Schinus molle* ha sido utilizado tradicionalmente en la medicina popular por sus diversas propiedades terapéuticas:

- **Antiinflamatorio:** Se ha utilizado para aliviar inflamaciones y dolores articulares.
- **Antimicrobiano:** Extractos de las hojas y frutos han mostrado actividad contra ciertos patógenos bacterianos y fúngicos.
- **Digestivo:** Las infusiones de las hojas se utilizan para tratar problemas digestivos como la indigestión y los cólicos.

- Astringente: Se emplea en el tratamiento de diarreas leves debido a sus propiedades astringentes.
- Cicatrizante: El uso tópico de extractos puede ayudar en la cicatrización de heridas y quemaduras.
- Repelente de insectos: El aceite esencial extraído tiene propiedades repelentes que pueden ser útiles para alejar insectos.
- Uso ritual y cultural: En algunas culturas andinas, las hojas se utilizan en rituales tradicionales y ceremonias<sup>11</sup>.

### 1.5.2 MATICO

<b>REINO</b>	<b>: PLANTAE</b>
<b>DIVISION</b>	<b>: MAGNOLIOPHYTA</b>
<b>CLASE</b>	<b>: MAGNOLIOPSIDA</b>
<b>ORDEN</b>	<b>: PIPERALES</b>
<b>FAMILIA</b>	<b>: PIPERACEAE</b>
<b>GENERO</b>	<b>: PIPER L.</b>
<b>ESPECIE</b>	<b>: <i>Piper aduncum</i> L.</b>

**Descripción:** Es nativo de las regiones tropicales de América, especialmente en áreas como América Central y del Sur. Se encuentra comúnmente en bosques húmedos y zonas de vegetación densa.

#### **Características Morfológicas:**

- Planta: Es una planta herbácea perenne que puede alcanzar alturas de 1 a 2 metros.
- Hojas: Las hojas son alternas, simples, ovadas a elípticas, con márgenes enteros y un color verde brillante. Tienen un aroma característico cuando se trituran.
- Flores: Las flores son pequeñas, de color blanco o verdoso, dispuestas en espigas axilares o terminales. No son muy llamativas.
- Frutos: Los frutos son drupas pequeñas que contienen una sola semilla. Al madurar, pueden ser de color rojo o negro.

#### **Descripción Terapéutica de *Piper aduncum* L.**

*Piper aduncum* ha sido utilizado en la medicina tradicional por sus diversas propiedades terapéuticas:

- Antiinflamatorio: Se ha utilizado para aliviar inflamaciones y dolores articulares.

- Antimicrobiano: Extractos de la planta han mostrado actividad contra ciertos patógenos bacterianos y fúngicos.
- Digestivo: Tradicionalmente se utiliza para tratar problemas digestivos como indigestión y flatulencias.
- Analgésico: Puede ser empleado para aliviar el dolor en diversas condiciones.
- Uso en enfermedades respiratorias: Se ha utilizado en infusiones para tratar resfriados y afecciones respiratorias debido a sus propiedades expectorantes.
- Repelente de insectos: El aceite esencial extraído tiene propiedades repelentes que pueden ser útiles para alejar insectos.
- Uso ritual y cultural: En algunas culturas indígenas, se utiliza en rituales tradicionales y ceremonias<sup>12</sup>.

### **1.5.3 CICATRIZACIÓN.**

La cicatrización es el proceso mediante el cual el organismo repara un tejido dañado, ya sea por una herida, lesión, cirugía u otra forma de daño. Este proceso es esencial para la recuperación y restauración de la integridad de la piel y otros tejidos. La cicatrización puede ser influenciada por diversos factores, como la edad, la nutrición, la salud general, y la presencia de infecciones o enfermedades subyacentes<sup>13</sup>.

### **1.5.4 FISIOPATOLOGÍA DE LA HERIDA**

Se refiere a los cambios biológicos y fisiológicos que ocurren en el cuerpo tras una lesión. Las heridas pueden clasificarse en diferentes tipos, como heridas agudas (por ejemplo, cortes o abrasiones) y heridas crónicas (como úlceras por presión o pie diabético). A continuación, se describen los principales aspectos de la fisiopatología de las heridas:

#### **Mecanismos de lesión**

Las heridas pueden ser causadas por diversos factores, incluyendo:

- Trauma físico: Cortes, laceraciones, contusiones.
- Químicos: Quemaduras químicas.
- Térmicos: Quemaduras por calor o frío.
- Infecciosos: Infecciones que dañan el tejido<sup>14</sup>.

#### **Respuesta Inmunológica**

Tras una lesión, el cuerpo activa su sistema inmunológico para prevenir infecciones y facilitar la curación:

- Inflamación: La respuesta inflamatoria es una reacción inicial que incluye la vasodilatación y aumento de la permeabilidad vascular. Esto permite que los

glóbulos blancos (neutrófilos y macrófagos) lleguen al sitio de la herida para eliminar patógenos y tejido necrótico.

- Citoquinas y quimiocinas: Estas moléculas son liberadas por células inmunitarias y dañadas, atrayendo más células del sistema inmunológico al área afectada<sup>15</sup>.

### **Formación de Coágulos** <sup>15</sup>

La hemostasia es crucial para detener el sangrado:

- Las plaquetas se activan y forman un tapón plaquetario en el sitio de la herida.
- Se inicia la cascada de coagulación, lo que lleva a la formación de fibrina, creando una red que estabiliza el coágulo.

### **Fase Proliferativa** <sup>15</sup>

Durante esta fase, se producen varios procesos clave:

- Angiogénesis: Formación de nuevos vasos sanguíneos para suministrar oxígeno y nutrientes al tejido en regeneración.
- Fibroplasia: Los fibroblastos proliferan y sintetizan colágeno y matriz extracelular, proporcionando soporte estructural.
- Reepitelización: Las células epiteliales migran sobre el nuevo tejido granulado para cubrir la herida<sup>16</sup>.

## **1.5.5 FASES DE LA CICATRIZACIÓN**

El proceso de cicatrización se divide generalmente en tres fases principales:

### **Fase inflamatoria:**

- Duración: Desde el momento de la lesión hasta aproximadamente 4-6 días después.
- Características: La herida se inflama, lo que es una respuesta normal del cuerpo a la lesión. Se producen cambios como enrojecimiento, calor, hinchazón y dolor. En esta etapa, se activa el sistema inmunológico, que envía glóbulos blancos y otras células a la zona afectada para prevenir infecciones y comenzar el proceso de curación.

### **Fase de proliferación:**

- Duración: Desde el día 4 hasta aproximadamente 2-3 semanas después de la lesión.
- Características: En esta etapa, el cuerpo comienza a formar nuevo tejido. Se produce la angiogénesis (formación de nuevos vasos sanguíneos), la fibroplasia (formación de tejido fibroso) y la reepitelización (recubrimiento de la herida con nueva piel). Se forma un tejido de granulación, que es un tejido nuevo y vascularizado que aparece en la herida.

### **Fase de maduración o remodelación:**

- Duración: Desde varias semanas hasta meses o incluso años después de la lesión.

- Características: El tejido cicatricial se reorganiza y madura. La fuerza y la elasticidad de la cicatriz aumentan, aunque la nueva piel puede no ser tan fuerte o elástica como la piel original. Durante esta fase, el color de la cicatriz puede cambiar y volverse más pálido.

Hay factores que afectan la cicatrización de heridas, donde interfieren en cada fase del proceso, estos son:

- Edad: Las personas mayores pueden experimentar una cicatrización más lenta.
- Nutrición: Una dieta deficiente en proteínas, vitaminas y minerales puede afectar negativamente la cicatrización.
- Enfermedades: Condiciones como diabetes, enfermedades cardiovasculares o infecciones pueden interferir con el proceso de curación.
- Cuidado de la herida: Mantener la herida limpia y protegida es esencial para una buena cicatrización.

Entender el proceso de cicatrización es clave para el manejo adecuado de las heridas y para fomentar una recuperación óptima<sup>17</sup>.

#### **1.5.6 FITOTERAPIA.**

La fitoterapia es una rama de la medicina que utiliza plantas y sus extractos como tratamiento para diversas enfermedades y condiciones de salud. Su nombre proviene del griego "phyton", que significa planta, y "therapia", que se refiere a tratamiento. También puede utilizarse para tratar enfermedades crónicas, tanto en monoterapia como coadyuvante. Se ha utilizado desde los inicios de la civilización como resultado de la relación directa entre el ser humano y la naturaleza, distinguiendo entre plantas curativas y plantas que matan, y trasladando esta información de generación en generación.

Ya no hay dudas sobre el uso y la importancia de las plantas, que representan un tesoro de sustancias biológicamente activas<sup>18</sup>.

Los tratamientos fitoterápicos pueden presentarse en diversas formas, tales como:

- **Infusiones y decocciones:** Preparaciones de hierbas en agua caliente.
- **Extractos líquidos:** Soluciones concentradas de principios activos de plantas.
- **Tinturas:** Extractos alcohólicos de plantas.
- **Cápsulas o tabletas:** Formas concentradas de polvos de hierbas.
- **Ungüentos y cremas:** Aplicaciones tópicas de extractos de plantas.

La fitoterapia es un nuevo término utilizado por el médico francés Henri Leclerc (1870- 1955) a principios de este siglo. Desde entonces, el término fitoterapia se ha utilizado para referirse al uso de plantas medicinales con fines terapéuticos, contribuyendo posteriormente a distinguirla de los métodos curativos actuales; medicina convencional<sup>18</sup>.

Si bien muchas plantas han demostrado ser efectivas en el tratamiento de enfermedades, la calidad de la evidencia varía. Algunos tratamientos fitoterápicos están respaldados por estudios clínicos sólidos, mientras que otros requieren más investigación para validar su eficacia y seguridad. La fitoterapia moderna a menudo busca integrar la evidencia científica con el conocimiento tradicional.

Aunque reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el problema de armonizar la fitoterapia con la llamada medicina convencional no ha sido completamente resuelto. La OMS reconoce la importancia de las plantas medicinales en el tratamiento. Son una fuente de descubrimiento de nuevos fármacos y en algunos casos de costo mucho menor que la síntesis de nuevos fármacos, lo que las hace útiles no sólo en la prevención de muchas enfermedades sino también a nivel económico<sup>18</sup>.

### 1.5.7 CREMA

Se define como una forma farmacéutica semisólida que se utiliza para la aplicación tópica sobre la piel o las mucosas. Las cremas son emulsiones que pueden ser de tipo agua en aceite (O/W) o aceite en agua (W/O), y están diseñadas para proporcionar tanto efectos terapéuticos como cosméticos<sup>19</sup>.

Las cremas pueden clasificarse en:

**Cremas lipófilas:** Adecuadas para formular medicamento liposoluble, no se mezcla con exudados cutáneos, se ajusta para liberar principios activos en la piel.

**Cremas hidrófilas:** Ideales para formular medicamento hidrosoluble, se mezcla con exudados de la piel, está apto para proteger la piel de la suciedad.<sup>20</sup>

El uso de la crema a nivel cutáneo sirve para dar protección, hidratación, ya que contienen ingredientes como ácido hialurónico, vitamina E, aceites de argán.<sup>21</sup>

Las Cremas farmacéuticas contienen principios activos para tratar diferentes afecciones específicas, a nivel tópico. (antiinflamatorias, antibióticos, antifúngicas, analgésicas, regeneradoras, etc.)<sup>22</sup>

#### **Cremas Antiinflamatorias**

- Ejemplo: Cremas que contienen corticosteroides (como hidrocortisona) o ingredientes naturales como la cúrcuma.

- Uso: Se utilizan para reducir la inflamación y aliviar condiciones como dermatitis, eczema y psoriasis.

#### **Cremas Antifúngicas**

- Ejemplo: Cremas que contienen clotrimazol o miconazol.
- Uso: Utilizadas para tratar infecciones fúngicas como tiña, candidiasis cutánea y pie de atleta.

#### **Cremas Analgésicas**

- Ejemplo: Cremas que contienen capsaicina o mentol.
- Uso: Se aplican para aliviar el dolor muscular y articular, así como en condiciones como artritis.

#### **Cremas Hidratantes**

- Ejemplo: Cremas con ingredientes como glicerina, ácido hialurónico o urea.
- Uso: Utilizadas para mantener la hidratación de la piel seca y prevenir la descamación.

#### **Cremas Regeneradoras**

- Ejemplo: Cremas que contienen alantoína o pantenol.
- Uso: Ayudan a promover la cicatrización de heridas y quemaduras menores.

#### **Cremas Calmantes**

- Ejemplo: Cremas con extractos de manzanilla o caléndula.
- Uso: Utilizadas para calmar irritaciones y rojeces en la piel.

#### **Cremas Protectores Solares**

- Ejemplo: Cremas con filtros solares físicos

#### **Cremas Antibacterianas**

- Ejemplo: Cremas que contienen mupirocina o clindamicina.
- Uso: Se aplican para tratar infecciones bacterianas en la piel, como impétigo o foliculitis.<sup>23</sup>

## II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### **Tipo de investigación:**

El trabajo de investigación es de tipo aplicada ya que tiene como objetivo principal la resolución de problemas prácticos y la mejora de la calidad de vida de las personas, cómo la cicatrización de heridas a partir de una crema elaborada a base de extractos de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico)

#### **Nivel de la investigación:**

Experimental: Esta investigación busca describir con precisión y sistemáticamente una población, situación o fenómeno. Obtiene su información de la actividad intencional realizada por el investigador y que se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga, y así poder observarlo.

#### **Diseño de la investigación:**

Experimental preclínico in vivo, ya que en la presente investigación se ha realizado una intervención, que es la aplicación de extractos y crema al 2% de las especies *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico) para comprobar, mediante un modelo biológico, el proceso de cicatrización en ratones albinos.

### 2.2 VARIABLES

#### **A. Variable Independiente**

Extracto Hidroalcohólico de las especies vegetales *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico)

Crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico)

#### **B. Variables dependientes**

Actividad cicatrizante sinérgica

## 2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
<b>Dependiente:</b> actividad cicatrizante.	Secuencia de eventos bioquímicos complejos y ordenados que ocurren en respuesta a las lesiones tisulares y conducen a la reconstrucción del mismo.	Actividad cicatrizante evaluada en ratones albinos mediante un corte inducido, y la prueba de tensión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencias de peso en gramos de agua tolerado por los diferentes grupos hasta la apertura de la herida.</li> </ul>
<b>Independiente:</b> Crema con efecto sinérgico elaborado partir de los extractos de las especies, <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico)	Forma farmacéutica de aspecto homogéneo, color verde hoja claro.	Crema elaborada a partir de la asociación de dos extractos hidroalcohólicos de las especies <i>Schinus molle</i> L. y <i>Piper aduncum</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción del número de mL gastados en abrir la herida.</li> </ul>

## 2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por las especies vegetales *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico)

La muestra vegetal estuvo conformada por 5 kg de hojas de cada especie vegetal para luego proceder a su selección y procesamiento adecuado.

## 2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 2.5.1 PREPARACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA MUESTRA

La recolección de las especies *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico), se realizó en el distrito de Sunampe, provincia de Chíncha ubicada a 13°25'38.21''S, 76°9'51.33''W. en horas de la tarde, previendo que las zonas de recolección se encuentren alejadas de la manipulación química (pesticidas, herbicidas). Las especies se encuentran de forma silvestre y pueden ser recolectadas durante todo el año.

Tras el proceso de recolección se seleccionó las mejores muestras que fueron rotuladas para el siguiente proceso según el protocolo de trabajo. Luego de la selección se procedió a realizar la limpieza con agua potable y agua destilada, secándola con cuidado para proceder al secado bajo la sombra.

El siguiente proceso consistió en el secado en el laboratorio, donde empleando una estufa se realizó el secado con calor seco a una temperatura de 50 °C, con ello se concluyó el proceso de secado y se procedió a realizar la molienda, con la ayuda de un mortero y pilón. Luego de ello se procedió con el acondicionamiento de la droga en frasco de boca ancha protegido de la luz, para evitar la degradación de activos debido a la luz.

Cuando se obtuvo la droga molida, y acondicionada se realizó el screening que permitió evaluar la composición química de la especie vegetal y las posibles propiedades terapéuticas que pudiera presentar<sup>19</sup>.

#### **2.5.2 MUESTRA PARA LA CERTIFICACIÓN TAXONÓMICA:**

La especie vegetal se fijó en una cartulina, la cual permitió transportarla, derivándose con el Biólogo, profesional encargado de su clasificación taxonómica (ver anexo 1).

#### **2.5.3 MARCHA FITOQUÍMICA:**

Es el conjunto de reacciones químicas que se realizan con la finalidad de identificar compuestos activos que provean a la especie vegetal de una determinada actividad terapéutica que sea de vital importancia en este estudio, en esta etapa se logró detectar de forma cualitativa los diferentes metabolitos que se encuentran en las especies vegetales, en las diferentes fracciones analizadas, a las cuales se le realizó reacciones químicas de coloración y/o precipitación<sup>19</sup>.

##### **Obtención de las fracciones:**

Se emplearon 20g de muestra seca y molida las cuales fueron maceradas con etanol durante 48 horas. Luego se sometió a reflujo por 8 horas, posteriormente se filtró y concentró a volumen final de 50 mL. Se separó 10 mL de extracto etanólico lo cual constituye la **fracción A**.

Los 40 mL restantes se secan a presión reducida en un matraz Erlenmeyer previamente pesado, al finalizar se pesa nuevamente el matraz y por diferencia se obtiene el peso del extracto seco.

Obtener el extracto seco con 10 mL de HCl 2% (v/v) a 50 °C. Si es necesario agregar más solución del ácido, evitando que el volumen final exceda de 15 mL. El insoluble

se lava con agua destilada y se disuelve con diclorometano en caliente, se filtra y se lleva a un volumen final de 10 mL; esto constituye la **fracción B**.

La solución acida se neutraliza con NaOH o KOH al 10% controlando con papel de tornasol. Se extrae con 2 porciones de 15 mL de diclorometano, se juntan las 2 fases orgánicas, se filtran con sulfato de sodio anhidro y se llevan a un volumen final de 10 mL, esto constituye la fracción C. (17 gotas de NaOH al 10%).

A la fase acuosa se le agrega 2 g de NaCl y se extrae con 2 porciones de 15 mL de diclorometano – etanol (3:2), se juntan las 2 fases orgánicas, se filtran sobre sulfato de sodio anhidro y se lleva a un volumen final de 10 mL, esto constituye la **fracción D**.

La solución acuosa restante se lleva a un volumen final de 10 mL, esto constituye la **fracción E**.

1g de muestra seca y molida se extrae con agua destilada por ebullición durante 10 minutos, se filtra y se lleva a un volumen final de 10 mL; esto constituye la **fracción F**.

#### 2.5.4 REACCIONES DE IDENTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS

##### **Fracción A:**

➤ 2 mL de la fracción A se llevan a sequedad, el residuo se disuelve con 2 mL de agua destilada, se filtra y sobre la solución se realizan los ensayos de gelatina y cloruro férrico.

**Detección:** taninos

**Reacción:** gelatina

➤ Tomar 0.5 mL de la fracción A y agregar 0.5 mL de solución acuosa de gelatina al 0.5%. la reacción es positiva si aparece turbidez o precipitado.

**Detección:** grupos fenólicos libres

**Reacción:** cloruro férrico

➤ Tomar 0.5 mL de la fracción A y añadir 1-2 gotas de solución acuosa de cloruro férrico al 0.5% la reacción es positiva si aparece un color intenso azul, negro o verde.

##### **Fracción B:**

➤ Sobre esta fracción se realizan directamente los ensayos de Lierbermann – Burchard y de Borntrager.

**Detección:** Triterpenos y esteroides

**Reacción:** Lierbermann – Burchard

- Tomar 0.5 mL de la fracción B, se agregan 0.5 mL de anhídrido acético y 1 gota de ácido sulfúrico concentrado, la reacción es positiva si aparece un color azul, verde o naranja.

**Detección:** antraquinonas

**Reacción:** Borntrager.

- Tomar 0.5 mL de la fracción B, se agitan suavemente con 5 mL de NaOH 5% y si se observa color rojo la reacción es positiva.

### **Fracción C**

- Sobre esta fracción se realizan directamente las siguientes reacciones

**Detección:** Triterpenos y esteroides

**Reacción:** Liebermann – Burchard

- Se procede igual que en los casos anteriores.

**Detección:** alcaloides

**Reacción:** Mayer, Hager y Dragendorff

- Tomar 2 mL de la fracción C y llevar a sequedad, el residuo se disuelve con 5 mL de ac. Clorhídrico 1% calentando ligeramente a 50 °C, sobre esta solución se hacen las reacciones de alcaloides: Mayer, Hager y Dragendorff. Para los ensayos se toma 0.5 mL de la solución y se le agregan gotas del reactivo correspondiente. La reacción es positiva si a los 10 minutos se observa turbidez o precipitado en los 3 tubos.

### **Fracción D**

- Sobre esta fracción se realizan directamente las siguientes reacciones

**Detección:** Triterpenos y esteroides

**Reacción:** Liebermann – Burchard

- Tomar 0.5 mL de la fracción D se evapora a sequedad, el residuo se disuelve con 1 mL de diclorometano y se procede igual que en los casos anteriores.

**Detección:** Alcaloides

**Reacción:** Mayer, Hager y Dragendorff

Se procede igual que en la fracción C

- Tomar 2 mL de la fracción D y llevar a sequedad, luego disolver con 5 mL de etanol calentando a 50 °C, sobre esta solución se realizan los ensayos de:

**Detección:** Flavonoides

**Reacción:** Shinoda

- Tomar 0.5 mL de la solución y agregar 0.2 mL de ácido clorhídrico concentrado, se agregan limaduras de magnesio. Se dejan 5 minutos. La reacción es positiva si aparece color rojo o rosado.

#### **Fracción E**

- Sobre esta fracción se realizan directamente el ensayo de Shinoda.

**Detección:** Flavonoides

**Reacción:** Shinoda

Proceder igual que en la **fracción D**

#### **Fracción F:**

- Colocar en un tubo de ensayo 1 mL de la fracción F, tapar y agitar fuertemente durante 15 segundos, luego de este tiempo se mide la altura de la espuma. La reacción es negativa si la altura de la espuma es menor de 5 mL.

**Detección:** saponinas

**Reacción:** prueba de espuma<sup>19</sup>.

### **2.5.5 OBTENCIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO POR PERCOLACIÓN**

Para lograr la obtención del extracto fluido se procedió a trabajar con la muestra seca y molida (acondicionada para tal fin) mediante el proceso de lixiviación.

El proceso se realizó por separado, a través de los siguientes pasos.

Para ello se procedió a tomar 30 g de la droga seca y molida en cada caso, posteriormente se humectó la droga con etanol de 70° para elevar el tamaño celular, debido a la hidratación.

Luego de 2 horas se colocó la muestra en el percolador ya implementado, luego se maceró por 24 horas.

Se procedió a abrir la llave del percolador, y se reguló el flujo a una velocidad de 20 gotas por minuto, se procedió de la misma forma con el recipiente administrador de solvente, iniciando así la extracción continua.

El proceso tomó 5 días, donde se obtuvo 5,250 litros en el caso del molle y 4,850 litros en el caso del matico, los mismos que fueron colectados en frascos debidamente aislados de la luz. El siguiente paso consistió en la concentración del extracto para determinar su rendimiento, y posterior administración en las pruebas correspondientes en el biomodelo experimental escogidos para este estudio. Estas

fases fueron desarrolladas siguiendo el protocolo de trabajo y desarrollo de la presente investigación, la cual se efectuó según el cronograma de trabajo<sup>19</sup>.

#### **2.5.6 ELABORACIÓN DE LA CREMA CON ACTIVIDAD SINÉRGICA CICATRIZANTE.**

Se tomaron los extractos obtenidos, para ser trabajados en el equipo de concentración a presión reducida (Rotavapor), a una T de 55°C y a 70 RPM, se concentraron eliminando el excedente de solvente.

Se completó la deshidratación de los mismos a temperatura ambiente, se procedió a reconstituir, para poder ser incorporados a la crema base.

Se procedió a la elaboración de la forma farmacéutica tópica, mediante la incorporación de los extractos de las especies *Schinus molle* L. y *Piper aduncum* L. en la crema base, con una homogenización constante, en cantidad suficiente para obtener un preparado tópico al 2%<sup>20</sup>.

Para nuestra formulación empleamos una crema base elaborada con alcohol cetílico, lauril sulfato de sodio, metil parabeno, propil parabeno y agua destilada csp.

#### **2.6 EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CICATRIZANTE**

El ensayo en animales de experimentación, se realizó en ratones albinos, entre 25 y 30 g, divididos en 6 grupos: control negativo, control positivo y grupos de estudios, para evaluar la actividad terapéutica.

Primero se indujo la anestesia a los animales de experimentación, mediante la administración de pentobarbital, vía IP a una dosis de 50 mg/Kg de peso.

Para la determinación de la actividad cicatrizante se realizó un corte (lesión) en el dorso de los ratones, el cual permite obtener una lesión de 1 cm con una profundidad de 2 mm. Para luego proceder a suturar la lesión, uniendo los labios del corte con un punto de sutura, en la parte central.

Se administraron la crema y extractos sobre la lesión de los ratones, con una frecuencia de 12 horas por un lapso de 48 horas; luego se procedió a evaluar la actividad cicatrizante del extracto y de nuestra formulación en forma de crema. La efectividad de la actividad cicatrizante se determinó por la fuerza de tracción (tensión) para que se produzca la apertura de la herida, la cual fue sometida a una tensión de peso en mL de agua, lo que permite medir la resistencia de la cicatriz generada por el tratamiento<sup>19</sup>.

La aplicación se realizó en 2 fases:

Fase 1

**Grupo control 4 ratones:** Etanol

**Grupo de estudio 4 ratones:** Extracto de *Schinus molle L.* 2%

**Grupo de estudio 4 ratones:** Extracto *Piper aduncum L.* 2%

Fase 2

**Grupo de control negativo 4 ratones:** Crema base

**Grupo de estudio 4 ratones:** crema al 2% extracto de *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.*

**Grupo de control positivo 4 ratones:** Crema Bephanthene.

## 2.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

### 2.7.1 Recolección de datos analíticos

Se realizaron en los cuadernos de trabajo donde se registra los resultados de las técnicas analíticas aplicadas en cada caso, lo que constituye la bitácora del presente estudio.

### 2.7.2 Procesamiento de datos

Se hizo análisis estadístico descriptivo para el cálculo de medias e inferencial para establecer diferencias entre tratamientos mediante ANOVA y post test de Tukey.

## 2.8 ASPECTOS ÉTICOS

El desarrollo del ensayo experimental con los animales de laboratorio se realizó cumpliendo con las normas éticas establecidos en el código de ética de la universidad nacional San Luis Gonzaga, en el campo de investigación con modelos animales experimentales y las 3RS de Russel.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Resultados obtenidos de la Marcha Fitoquímica preliminar de la especie *Schinus molle* L.

**Tabla 1. Metabolitos secundarios presentes en la fracción A**

Metabolito	Reacción	Resultado	Observación
Taninos	Sol. de Gelatina	+	Turbidez
Grupos fenólicos libres	Sol. De FeCl <sub>3</sub>	+	Coloración verde oscuro

**Tabla 2. Metabolitos secundarios presentes en la fracción B**

Metabolito	Reacción	Resultado	Observación
Triterpenos y Esteroides	Liebermann y Burchard	+	Coloración Azul
Antraquinonas	Borntrager	+	Color rojo

**Tabla 3. Metabolitos secundarios presentes en la fracción C**

Metabolito	Reacción	Resultado	Observación
Alcaloides	Dragendorff	+	Precipitado Rojo
	Mayer	+	Precipitado blanco
	Wagner	+	Precipitado marrón
	Hager	+	Precipitado amarillo
Triterpenos y Esteroides	Liebermann y Burchard	+	Coloración Azul

**Tabla 4. Metabolitos secundarios presentes en la fracción D**

<b>Metabolito</b>	<b>Reacción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
<b>Flavonoides</b>	<b>Shinoda</b>	+	Coloración rojiza
<b>Alcaloides</b>	<b>Dragendorff</b>	+	Precipitado Rojo
	<b>Mayer</b>	+	Precipitado blanco
	<b>Wagner</b>	+	Precipitado marrón
	<b>Hager</b>	+	Precipitado amarillo
<b>Triterpenos y Esteroides</b>	<b>Liebermann y Burchard</b>	+	Coloración Azul

**Tabla 5. Metabolitos secundarios presentes en la fracción E**

<b>Metabolito</b>	<b>Reacción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
<b>Flavonoides</b>	<b>Shinoda</b>	+	Coloración rojiza

**Tabla 6. Metabolitos secundarios presentes en la fracción F**

<b>Metabolito</b>	<b>Reacción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
<b>Saponinas</b>	<b>Prueba de Espuma</b>	-	-----

**Leyenda:**

- (+) **Reacción Positiva**
- (-) **Reacción Negativa**

### 3.2 Resultados obtenidos de la Marcha Fitoquímica preliminar de la especie *Piper aduncum L.*

**Tabla 7. Metabolitos secundarios presentes en la fracción A**

Metabolito	Reacción	Resultado	Observación
Taninos	Sol. de Gelatina	+	Turbidez
Grupos fenólicos libres	Sol. De FeCl <sub>3</sub>	+	Coloración verde oscuro

**Tabla 8. Metabolitos secundarios presentes en la fracción B**

Metabolito	Reacción	Resultado	Observación
Triterpenos y Esteroides	Liebermann y Burchard	+	Coloración Azul
Antraquinonas	Borntrager	+	Color rojo

**Tabla 9. Metabolitos secundarios presentes en la fracción C**

Metabolito	Reacción	Resultado	Observación
Alcaloides	Dragendorff	+	Precipitado Rojo
	Mayer	+	Precipitado blanco
	Wagner	+	Precipitado marrón
	Hager	+	Precipitado amarillo
Triterpenos y Esteroides	Liebermann y Burchard	+	Coloración Azul

**Tabla 10. Metabolitos secundarios presentes en la fracción D**

<b>Metabolito</b>	<b>Reacción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
<b>Flavonoides</b>	<b>Shinoda</b>	+	Coloración rojiza
<b>Alcaloides</b>	<b>Dragendorff</b>	+	Precipitado Rojo
	<b>Mayer</b>	+	Precipitado blanco
	<b>Wagner</b>	+	Precipitado marrón
	<b>Hager</b>	+	Precipitado amarillo
<b>Triterpenos y Esteroides</b>	<b>Liebermann y Burchard</b>	+	Coloración Azul

**Tabla 11. Metabolitos secundarios presentes en la fracción E**

<b>Metabolito</b>	<b>Reacción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
<b>Flavonoides</b>	<b>Shinoda</b>	+	Coloración rojiza

**Tabla 12. Metabolitos secundarios presentes en la fracción F**

<b>Metabolito</b>	<b>Reacción</b>	<b>Resultado</b>	<b>Observación</b>
<b>Saponinas</b>	<b>Prueba de Espuma</b>	-	-----

**Leyenda:**

- (+) **Reacción Positiva**
- (-) **Reacción Negativa**

### 3.3 Resultados de la actividad biológica

Tabla 13. Resultados de la actividad cicatrizante de los extractos etanólicos de *Schinus molle* L. y *Piper aduncum* L. mediante el método tensiométrico.

TRATAMIENTO	ETANOL	EXTRACTO 2% <i>Schinus molle</i> L.	EXTRACTO 2% <i>Piper aduncum</i> L.
MEDICIÓN	VOLUMEN DE AGUA (mL)	VOLUMEN DE AGUA (mL)	VOLUMEN DE AGUA (mL)
1	38	121	122
2	35	119	125
3	34	119	121
4	37	122	122
MEDIA	36	120.25	122.5
Desviación estándar (s)	1.82	1.5	1.73
% EFICACIA		234.03	240.28

• Fuente: El autor

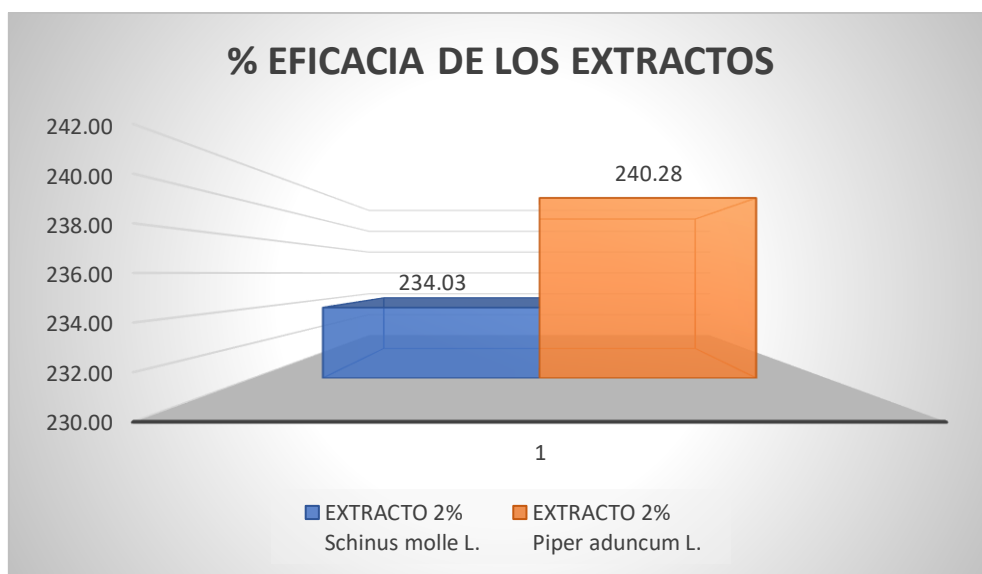
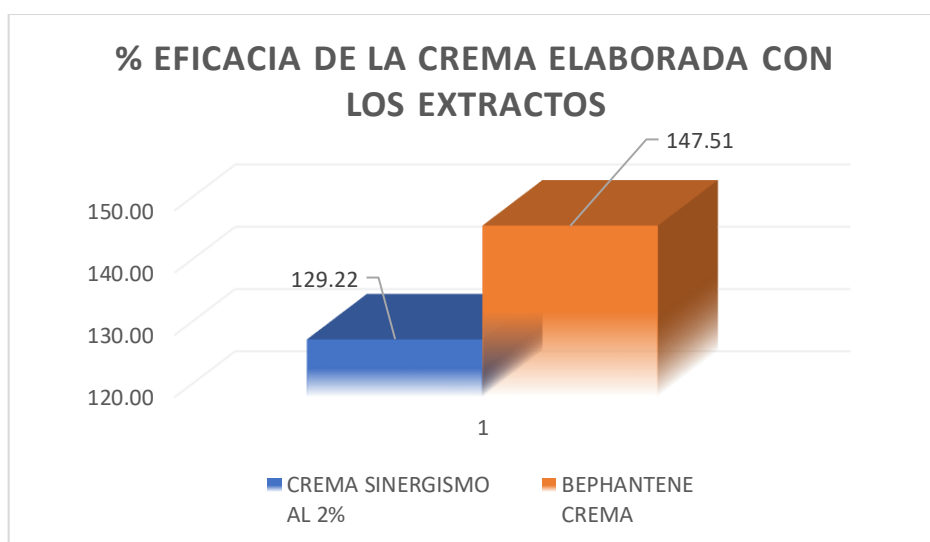


Figura 1: Porcentaje de eficacia de los extractos

**Tabla 14. Actividad cicatrizante de la crema al 2% elaborada con los extractos etanólicos de *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.* mediante el método tensiométrico.**

TRATAMIENTO	CREMA BASE	CREMA AL 2% <i>Schinus molle L.</i> <i>Piper aduncum L.</i>	BEPHANTENE CREMA
MEDICIÓN	VOLUMEN DE AGUA (mL)	VOLUMEN DE AGUA (mL)	VOLUMEN DE AGUA (mL)
1	45	110	112
2	43	103	110
3	48	107	114
4	45	95	112
<b>MEDIA</b>	45.25	103.72	112
<b>Desviación estándar (S)</b>	2.06	6.5	1.63
<b>% EFICACIA</b>		129.22	147.51

- Fuente: El autor



**Figura 2: Porcentaje de eficacia de la crema elaborada con los extractos**

**3.4 ANOVA de un solo factor: Control; Extracto hidroalcohólico *Schinus molle* L. 2%; Extracto hidroalcohólico *Piper aduncum* L. 2%; Crema extracto hidroalcohólico *Schinus molle* L. y *Piper aduncum* L. 2%; Crema Bepantene.**

**Método:**

**Hipótesis nula:** Todas las medias son iguales

**Hipótesis alterna:** No todas las medias son iguales

**Nivel de significancia:**  $\alpha = 0.05$

*Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.*

**Tabla 15. Información del factor**

<i>Factor</i>	<i>Niveles</i>	<i>Valores</i>
Factor	6	Control; Extracto hidroalcohólico <i>Schinus molle</i> L. 2%; Extracto hidroalcohólico <i>Piper aduncum</i> L. 2%; Crema extracto hidroalcohólico <i>Schinus molle</i> L. y <i>Piper aduncum</i> L. 2%; Crema Bepantene

El resultado de la prueba de ANOVA, de la actividad cicatrizante, Extracto hidroalcohólico *Piper aduncum* L. y *Schinus molle* L., donde  $p < 0.05$  confirmando la hipótesis alterna, por lo tanto, hay diferencias significativas entre las concentraciones, grupo control y grupo experimental.

**Tabla 16. Comparaciones de tukey**

Información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

**Comparaciones múltiples**

Variable dependiente: VAR00001

HSD Tukey

(I) VAR00002	(J) VAR00002	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-84,25000*	1,19606	<.001	-87,5894	-80,9106
	3	-86,50000*	1,19606	<.001	-89,8394	-83,1606
2	1	84,25000*	1,19606	<.001	80,9106	87,5894
	3	-2,25000	1,19606	,199	-5,5894	1,0894
3	1	86,50000*	1,19606	<.001	83,1606	89,8394
	2	2,25000	1,19606	,199	-1,0894	5,5894

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

#### IV. DISCUSIÓN

Los resultados del screening fitoquímico realizado a las especies *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico) según el modelo propuesto por la Dra. Olga Lock de Ugaz permitió identificar los siguientes metabolitos secundarios mediante reacciones de precipitación y coloración.: taninos, grupos fenólicos libres, flavonoides, antraquinonas, alcaloides, triterpenoides y/o esteroides. Lo que concuerda en parte con el estudio realizado por Huari et al. (4) donde el screening realizado al extracto hidroalcohólico de *Oenothera rosea* A., muestra claramente la presencia abundante de flavonoides, alcaloides, taninos y saponinas.

Para la elaboración de la forma farmacéutica fue seleccionada la crema debido a su permanencia prolongada en la superficie de la piel, creando una capa reparadora donde los principios bioactivos están presentes manteniendo una actividad continua y sostenida, explica Espilco et al. (5). Su investigación también demuestra que, para determinar la eficacia de la forma farmacéutica (crema) es necesario contar con una prueba que demuestre de forma fidedigna resultados que muestren evidencias, las cuales sean respaldados por el protocolo establecido por el investigador.

La metodología empleada en mi investigación, estableció un enfoque analítico experimental, que permitió el desarrollo del protocolo de trabajo, de tal forma que los resultados obtenidos, mostraron que las especies en estudio: *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico), presentaron actividad cicatrizante de forma individual como extractos a una concentración al 2% y en una crema, con la asociación de ambos extractos, una actividad que se puede vincular entre 2 especies que poseen la misma actividad terapéutica, Martínez et al. (4) en su investigación empleando una metodología experimental y mediante pruebas de laboratorio, determinaron que las especies conocidas como, granada y flor de agua presentaron actividad cicatrizante, mostrando que en la riqueza de la flora existen diversas propiedades que pueden ser aprovechadas para la preservación de la salud.

Los resultados obtenidos muestran que no hay mucha diferencia entre el efecto cicatrizante de la crema elaborada a partir de los extractos de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico) y el fármaco control, se concluye que ambos ejercen acción cicatrizante, donde la asociación de la crema elaborada a base de *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico) presentaron efecto cicatrizante. Lo que concuerda con el estudio realizado por Ibazeta C. (4), que evaluó el efecto cicatrizante de la *Musa acuminata colla* (cáscara de plátano) en heridas superficiales inducidas en ratones albinos, donde, de los geles elaborados a concentraciones de 2% ,4%, 10%, el de 4 % presentó la mejor eficacia en un tiempo óptimo, así mismo la eficacia terapéutica estaría relacionada con la presencia de taninos, alcaloides y flavonoides quienes tendrían una importante participación en la fisiología cicatrizante.

En las principales limitantes del estudio, se identifica la distancia hacia los proveedores de modelos experimentales, y ciertos reactivos para el desarrollo de mi proyecto tesis.

## V. CONCLUSIONES

1. Se logró identificar la presencia de, taninos, grupos fenólicos libres, flavonoides, antraquinonas, alcaloides, triterpenoides y/o esteroides
2. Se determinó que existe actividad cicatrizante entre la asociación de extractos en la crema con las especies *Schinus molle* L. (Molle), y *Piper aduncum* L. (Matico)
3. Los extractos hidroalcohólicos de *Schinus molle* L y *Piper aduncum* L. poseen actividad cicatrizante, según el modelo tensiométrico.
4. Se evaluó la eficacia cicatrizante de la crema elaborada con el fármaco de referencia, la cual presentó una eficacia inferior cercana al mismo (crema elaborada 129.22%, fármaco de referencia 147.51%).

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Continuar con los estudios sinérgicos ya que son una estrategia terapéutica innovadora entre sustancias activas de origen vegetal.
2. Realizar estudios de estabilidad y control de calidad, así como evaluar diferentes concentraciones de la forma farmacéutica elaborada, con la finalidad de lograr su incorporación en el mercado farmacéutico.
3. Continuar con los estudios fitoquímicos farmacológicos a fin de validar los usos terapéuticos de la flora peruana que la medicina tradicional les atribuye, en especial la de la región de Ica.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Canteli A, Santos N, Olea S, Chicote N, del Rio M, Artiga C. et al. Heridas y cicatrización. Revista de la Sociedad Española de Heridas. [Internet]. 2023 [Consultado 15 junio 2025]; (17-30). Disponible en: <https://heridasycicatrizacion.es/index.php/archivo?id=98>.
2. Senet P. Fisiología de la cicatrización cutánea. EMC - Dermatol [Internet]. 2008;42(1):1–10. Disponible en: <https://cirugia.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2018/07/Fisiolog%C3%ADa-de-la-cicatrizaci%C3%B3n-cut%C3%A1nea.pdf>
3. Vílchez H, Inocente M, Flores O. Actividad cicatrizante de seis extractos hidroalcohólicos de plantas en heridas incisas de *Rattus norvegicus albinus*. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2020 Mar [citado 2025 Jun 13] ; 49( 1 ): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572020000100008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572020000100008&lng=es). Epub 01-Mar-2020.
4. Martínez S, Jiménez M, García P, Figueroa M, Maceiras M. Actividad cicatrizante in vivo del polvo carbonizado de *Punica granatum* Linn y *Eichhornia crassipes*. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2019 Jun [citado 2025 Jun 13] ; 48( 2 ): . Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572019000200005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000200005&lng=es). Epub 01-Jun-2019.
5. Huari E, de la Cruz L. Efecto terapéutico del extracto etanólico de las hojas de *Oenothera rosea* A. “chupasangre”, en forma de crema farmacéutica [Tesis en internet] Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017 [consultado el 10 de enero del 2024] Disponible en [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877266/efecto-terapeutico-del-extracto-etanolico-de-las-hojas-de-oenot\\_sgIjsIC.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877266/efecto-terapeutico-del-extracto-etanolico-de-las-hojas-de-oenot_sgIjsIC.pdf)
6. Ibazeta C, Pimentel I. Efecto cicatrizante del gel a base de *Musa acuminata* Colla. (cáscara de plátano) en heridas superficiales inducidas en ratones albinos. [Tesis en Internet] Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega. 2018 [Consultado el 15 de enero del 2024] Disponible en: [http://intra.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2428/TESIS\\_Claudia%20Fabiola\\_Y\\_Yrma%20Gladis.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://intra.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2428/TESIS_Claudia%20Fabiola_Y_Yrma%20Gladis.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

7. Espinoza E. Efecto cicatrizante de una crema elaborada a base de aceite esencial de las hojas de *Schinus Molle* L. (Molle) [tesis en internet] Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2020. [consultado el 22 enero del 2024] Disponible en [https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16254/CICATRIZANTE\\_ ACEITE\\_ESPINOZA\\_SALAZAR\\_ERICK\\_JHORDY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/16254/CICATRIZANTE_ ACEITE_ESPINOZA_SALAZAR_ERICK_JHORDY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
8. Espillico M Ramírez A. Efecto cicatrizante de la crema elaborada con extracto hidroalcohólico de las hojas de *Annona Muricata* L. “Guanábana” en ratones albinos [Tesis en Internet]Huancayo: Universidad Roosevelt, 2022[citado el 15 de enero de 2024]. Disponible en:  
<https://repositorio.uoosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/1253/TESIS%20ESPIL LICO%20-%20RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Echegaray JR, González P, Fernández A, Peña J. Fitoterapia y sus Aplicaciones. Revista Española de Podología [Internet]. 2011 [citado el 8 de junio de 2025];22:258–67. Disponible en: <https://www.revesppod.com/Documentos/ArticulosNew/X0210123811501573.pdf>
10. Ccami F, Rojas C, Soriano DR, Fernández D, Quispe C, Hernández EA, Zamora EG, Nieto W. et al. Factores asociados con el consumo de plantas medicinales para la prevención de COVID-19 en población peruana: un estudio transversal. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2024;41(1):37–45. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2024.v41n1/37-45/es>
11. Técnica F. Grupo Técnico Nacional Plantas Medicinales [Internet]. Gob.pe. [citado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.promperu.gob.pe/bitstreams/e1053772-2838-4c40-8fbd-e50c8755fd01/download>
12. Zevallos CA, Bautista JK, Ojanama F, Apolinario KS, Flores DJ, Gómez RD, et al. Propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas el *Piper aduncum* L. (matico) para aliviar diversas enfermedades. *Revista Investigación Universitaria* [Internet]. 2022 [citado el 10 de junio de 2025];12(1):766–74. Disponible en: <http://revistas.unu.edu.pe/index.php/iu/article/view/73>
13. Zavala AG, Benzaquen RC, Malavé EZ, Sáenz AM, Calebotta A, Rivero AL. Cicatrización de las heridas [Internet]. *Svderma.org*. [citado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://revista.svderma.org/index.php/ojs/article/download/20/20>

14. Cirugía I. U. H. C. n° PDALBC. Heridas y Cicatrización [Internet]. Edu.ar. [citado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://blogs.unc.edu.ar/cirugia/files/Heridas-y-Cicatrizaci%C3%B3n.pdf>
15. Ucm.es. [citado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-44558/1Fisiopatologia%20y%20Propedeutica%20Quirurgica%2012octubre2015-16web.pdf>
16. Fernández Morillo Á. Healing of the surgical wound. Scar pathology, treatment and means of prevention. Cir Andal [Internet]. 2023;34(3):386–9. Disponible en: [https://www.asacirujanos.com/documents/revista/pdf/2023/Cir\\_Andal\\_vol34\\_n3\\_12.pdf](https://www.asacirujanos.com/documents/revista/pdf/2023/Cir_Andal_vol34_n3_12.pdf)
17. Fitoterapia y sus Aplicaciones [Internet]. Elsevier.es. [citado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-pdf-X0210123811501573>
18. Universidad Internacional SEK Facultad de Ciencias Ambientales Plan de Investigación de fin de carrera titulado: “Formulación de una crema hidratante elaborada con ingredientes orgánicos a base de sábila” Realizado por: María Soledad Tello García. Directora del proyecto: Ingeniera Alexandra Jami Tapia MSC. Como requisito para la obtención del título de: Ingeniera Química Industrial [Internet]. 2012. Available from: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/709/1/FORMULACION%20DE%20UNA%20CREMA%20HIDRATANTE%20A%20BASE%20SABILA.pdf>
19. Mejía O. Actividad cicatrizante de una crema a base de extracto etanólico seco de Ceasalpina spinosa (molina) Kuntze (tara) en ratones balb C. con cortes inducidos [Tesis en Internet]Ica: Universidad San Luis Gonzaga, 2021[citado el 13 de junio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstreams/b164d6a5-b76f-4102-a19a-2296097db878/download>
20. Fabricación de cremas en Industria Farmacéutica [Internet]. Slideshare. [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/slideshow/fabricacin-de-cremas-en-industria-farmacutica/267703740>
21. Crema hidratante: qué es y cómo usarla [Internet]. Bepanthol Spain. 2023. Disponible en: <https://www.bepanthol.es/blog/crema-hidratante>
22. Colaboradores de Wikipedia. Crema (farmacia) [Internet]. Wikipedia, la enciclopedia libre. 2025. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cream\\_\(pharmacy\)&oldid=1313142453](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cream_(pharmacy)&oldid=1313142453)

23. Medicamentos tópicos y cremas/pomadas antibióticas para la piel [Internet]. Farmacia Angulo. [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://nutricionyfarmacia.com/antibioticos-topicos-312>
24. Canahuapa L. León L. Elaboración de un gel con actividad antiinflamatoria a partir del extracto etanólico de la especie *cydonia oblonga mill* (membrillo) [Tesis en Internet]Ica: Universidad San Luis Gonzaga, 2021[citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/items/0ac07fd1-d96b-4597-888a-03cba88778b6>

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Anexo N°1 – Constancia de Uso de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA  
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



## CARTA DE AUTORIZACION

Vista la solicitud presentada por mesa de partes con numero de **exp. 1590 de fecha 06 de mayo del 2025**; del **Bach. PORTAL RIVERA FRANCO JAVIER**, autor del proyecto de Investigación titulado “**Estudio preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico elaborado con *Schinus molle L.* y *Piper aduncum L.***” en la cual pide autorización correspondiente para utilizar los ambientes del laboratorio Laboratorio N.º LA42; de FARMACOLOGIA. del Departamento de Ciencias Farmacéuticas, esta Dirección autoriza el uso del mencionado Laboratorio para los fines solicitados debiendo coordinar con el responsable de Inventario del laboratorio de la Dra. **CHUMBES HUAMAN ANDREA RITA**; para fijar el horario, correspondiente.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para manifestarle los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
Departamento de Ciencias Farmacéuticas  
  
Dr. Jaime David Torres Levano  
DIRECTOR (S)

## 8.2 Anexo N°2 – Certificación botánica

### **CERTIFICACIÓN BOTÁNICA**

**"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA  
INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS  
DE JUNÍN Y AYACUCHO"**

El Btgo. Que suscribe determina que, la muestra biológica presentada por el bachiller en Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" FRANCO JAVIER PORTAL RIVERA con DNI N° 77688581 para su determinación, el cual pertenece al nombre científico de *Piper aduncum* L. "matico", según Sistema de Clasificación de Arthur Cronquist, (1988).

REINO: PLANTAE

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

ORDEN: PIPERALES

FAMILIA: PIPERACEAE

GÉNERO: *Piper*

ESPECIE: *Piper aduncum* L.

N.V. "matico"

Se emite la presente certificación a solicitud del interesado para fines de estudio.

Ica 25 de abril 2024

  
Dr. Miranda Agueda Torres Matos  
BIOLOGO  
CBP. 3681

## CERTIFICACIÓN BOTÁNICA

“AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO”

El Blgo. Que suscribe determina que, la muestra biológica presentada por el bachiller en Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” FRANCO JAVIER PORTAL RIVERA con DNI N° 77688581 para su determinación, el cual pertenece al nombre científico de *Schinus molle* L. “molle”, según Sistema de Clasificación de Arthur Cronquist, (1988).

REINO: PLANTAE

DIVISIÓN: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

ORDEN: SAPINDALES

FAMILIA: ANACARDIACEAE


GÉNERO: *Schinus*

ESPECIE: *Schinus molle* L.

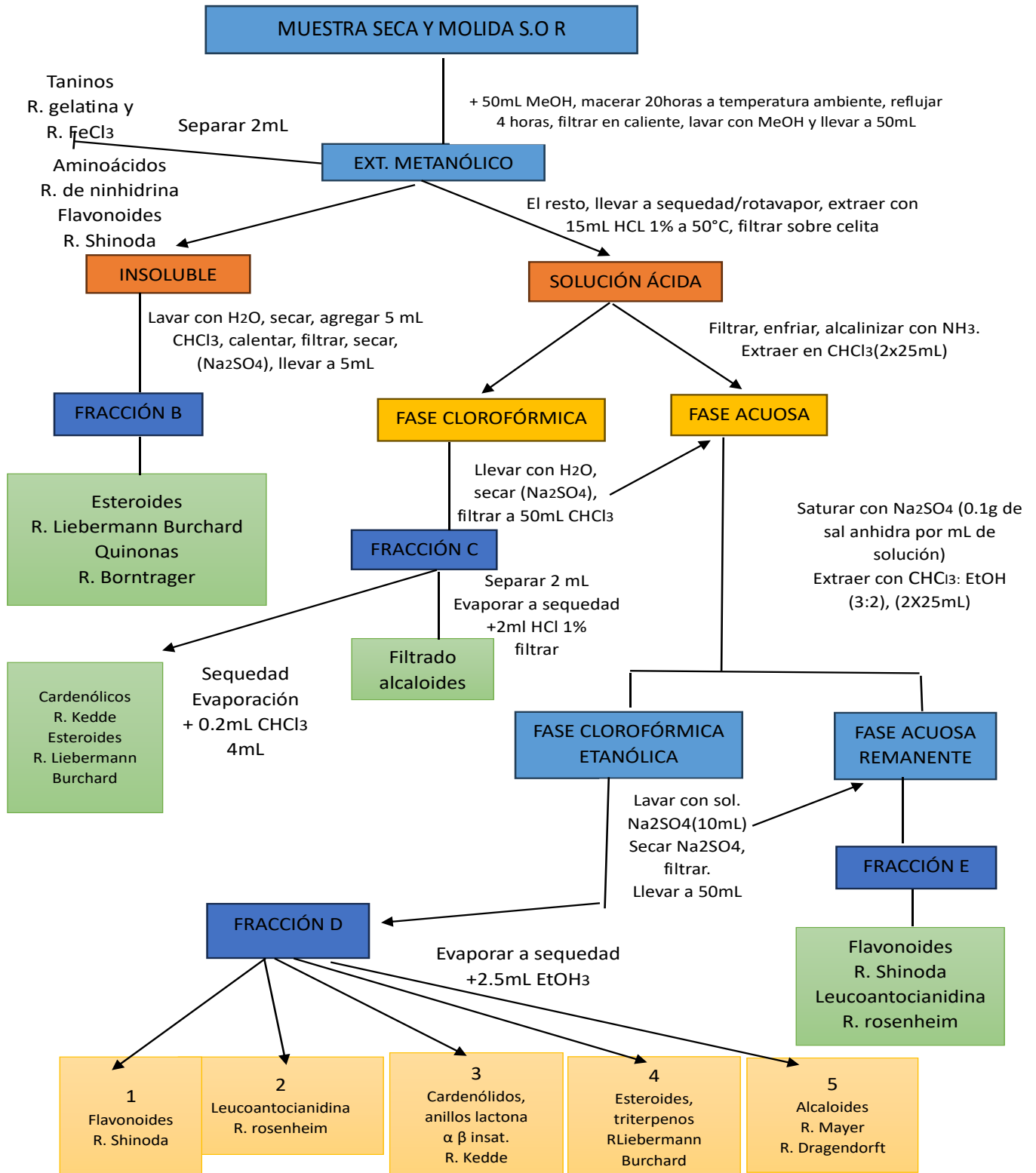
N.V. “molle”

Se emite la presente certificación a solicitud del interesado para fines de estudio.

Ica 25 de abril 2024

  
Dr. Miranda Miranda David Máximo  
BIOLOGO  
CBP. 3681

### 8.3 Anexo N°3 – Flujoograma de Marcha Fitoquímica realizada



#### 8.4 Anexo N°4 – Certificado Sanitario de los ratones usados

	<b>INSTITUTO NACIONAL DE SALUD CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS COORDINACIÓN DE BIOTERIO</b>
<b>CERTIFICADO SANITARIO N°</b>	<b>34 - 2024</b>
Producto : Raton Albino	Lote N° : M – 57 - 2024
Especie : Mus musculus	Cantidad : 60
Cepa : Balb/c/CNPB	Edad : 2 a 2.5 meses
Peso : 15 a 25 gr.	Sexo : Hembra (60)
Boleta de Venta : B003-3753	Destino : Portal Rivera Franco Javier
Fecha : 20-04-2024	
El Médico Veterinario que suscribe, <b>Jorge Luis Alarcón</b> Coordinador de Bioterio Certifica, que los animales arriba descritos se encuentran en buenas condiciones sanitarias *.	
*Referencia: PR.T-CNBPB-153, Procedimiento para el ingreso, Cuarentena y control Sanitario para Animales de Experimentación.	
Chorrillos, 20 de abril del 2024	
(Fecha de emisión del certificado)	
<b>Nota:</b> El bioterio no se hace responsable por el estado los animales, una vez que éstos egresan del mismo.	 M.V. Jorge Ruiz Alarcón. C.M.V.P. 5052

## Anexo N°5 – Certificado de Aprobación del CEI

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE H. FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA	
<b>MESA DE PARTES</b>	
Reg. 2839	Hora: 12:56
FECHA: 25 JUN 2024	
FIRMA: 	

 UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA  
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



# CERTIFICADO

CEI-UNICA N°0018/06-2024

El que suscribe, certifica que:  
El **Proyecto de Investigación** titulado

**“Estudio Preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico elaborado con *Schinus molle* L. y *Piper aduncum* L.”**

De los autores:

- **ESTUDIANTE:** BACH. PORTAL RIVERA FRANCO JAVIER
- **ASESOR:** MG. FERREYRA PAREDES CARMELA BETTHY

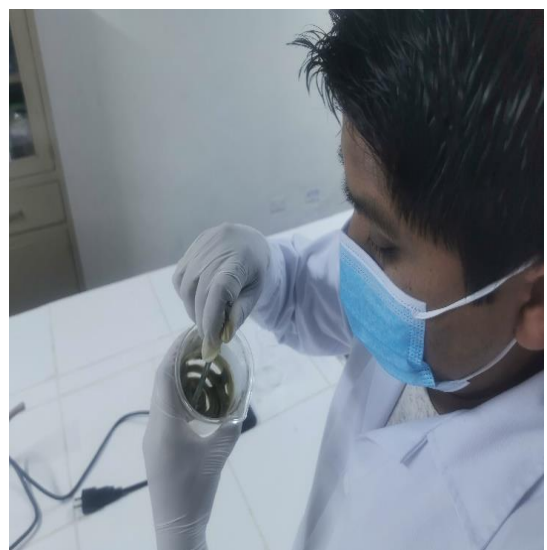
Cumple con los procedimientos de manejo de seres humanos establecidos en el Reglamento del Comité de Ética para la investigación con seres humanos, animales y plantas de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, aprobado con R.R. N° 1305-R- UNICA-2020.

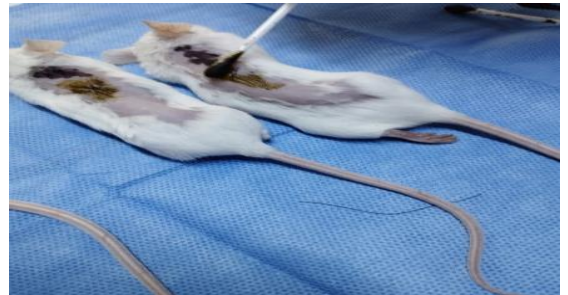
Se expide el presente a los 05 días mes de junio de 2024.

  
**DR. FELIPE ARTEMIO SURCO LAOS**  
Presidente  
Comité de Ética para la Investigación  
Universidad Nacional San Luis Gonzaga  
[felipe.surco@unica.edu.pe](mailto:felipe.surco@unica.edu.pe)

CÓDIGO: FAC. FAR. Y BIO.  
VERSION:01  
FECHA: 005-06-2024

## 8.6 Anexo N°6 – Fotos del experimento







## 8.7 Anexo N°7 Matriz de Consistencia

“Estudio preclínico del sinergismo cicatrizante de un preparado tópico elaborado con <i>Schinus molle</i> L. y <i>Piper aduncum</i> L.”					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	OPERACIÓN DE VARIABLES		MEDODOLOGIA
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	TIPO
¿Presenta actividad cicatrizante sinérgica la crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico)?	Evaluar la actividad cicatrizante sinérgica de la crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico)	La crema elaborada a partir de los extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico) posee actividad cicatrizante sinérgica evaluada en animales de experimentación	Extracto Hidroalcohólico de las especies vegetales <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico)  Crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico)	Identificación de metabolitos secundarios  ❖ FLAVONOIDEOS ❖ TANINOS ❖ ALCALOIDES ❖ TRITERPENOS Y ESTEROIDES ❖ GRUPOS FENOLICOS	<b>EXPERIMENTAL</b>
ESPECIFICO	ESPECIFICO	ESPECIFICO	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	ESPECIFICO
¿Presenta actividad cicatrizante el extracto hidroalcohólico del <i>Schinus molle</i> L.?	Determinar la actividad cicatrizante del extracto  Hidroalcohólico de <i>Schinus molle</i> L.	El extracto hidroalcohólico de <i>Schinus molle</i> L. posee actividad cicatrizante	Actividad cicatrizante sinérgica	ACTIVIDAD CICATRIZANTE SINÉRGICA  REPARACIÓN DE TEJIDO  EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO	<b>EXPERIMENTAL</b>
¿Presenta actividad cicatrizante el extracto hidroalcohólico de la <i>Piper aduncum</i> L.?	Determinar la actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de y <i>Piper aduncum</i> L.	El extracto hidroalcohólico de <i>Piper aduncum</i> L. posee actividad cicatrizante			
¿La crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico) tendrá la misma eficacia cicatrizante que el fármaco control?	Comparar la eficacia de la crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico) frente al fármaco utilizado como control	La crema elaborada con extractos hidroalcohólicos de <i>Schinus molle</i> L. (Molle), y <i>Piper aduncum</i> L. (Matico) posee similar eficacia cicatrizante que el fármaco control			