



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**EFEECTO CICATRIZANTE DEL GEL FORMULADO A PARTIR  
DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE *Ligaria cuneifolia*  
*R&P.*, “*suelda con suelda*” EN RATAS.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

**Br. Munares Cusi Milton Ever**

**Br. Cayao Regalado Maribel Soledad**

Asesora:

**Dra. Britt Alvarado Chávez**

Lima – Perú

2021

## **DEDICATORIA**

Estoy profundamente agradecido con Dios, por darme la vida y fuerza para salir adelante.

A mi hermano Fredy Munares Cusi, por toda la bendición que derrama sobre mi desde el cielo, por los consejos que me dio en vida y por acompañarme en todos momentos, también por este reto en mi vida, a mis padres, decirle que nada debe truncar nuestros sueños y que con esfuerzo y perseverancia uno puede ser un profesional de calidad.

Br. Munares Cusi Milton Ever

## **DEDICATORIA**

A Dios, por asistirme con su gracia y darme fuerza para seguir adelante, a mi Papá Roberto a mi cuñado Segundo y hermana Marisa y a todos mis hermanos que siempre me apoyaron con sus palabras de aliento, a mi compañero de vida Raul por formar parte de toda esta experiencia, a Jany y José Trinidad porque siempre estuvieron apoyándome, a mis sobrinos dejarles el legado que nada es imposible cuando te propones alcanzar algo en la vida.

Br. Cayao Regalado Maribel Soledad

## **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS, por asistirnos con su poder y sabiduría para entender las cosas más difíciles y darnos la oportunidad de poder realizarnos como profesionales en esta vida.

A la universidad Norbert Wiener por darnos la oportunidad de incorporarnos en ella y formarnos como futuros Químicos Farmacéuticos, a nuestros profesores por enseñarnos a no rendirnos jamás, en especial a la Dra. Britt Alvarado Chávez por brindarnos el conocimiento y asesoramiento para hacer realidad la presente tesis, a la Dra. Juanita Chávez Flores, por su tenaz orientación durante el desarrollo de la investigación.

A quien en vida fue Pastor Huayllahua Inuma por proveernos la planta “sueda con suedo”, quien con su labor y actitud de servicio e investigación empírica ayudó a muchos sin importar distancia.

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	iv
<b>INDICE DE TABLAS</b>	vi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	vii
<b>RESUMEN</b>	x
<b>ABSTRACT</b>	Xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	14
- Situación Problemática	15
- Marco teórico referencial	16
-	
- Importancia y justificación de la investigación	46
- Objetivo del estudio	47
- Hipótesis de investigación	47
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	48
2.1 Enfoque y diseño de investigación	48
2.1.1. Diseño de la investigación	48
2.1.2. Tipo de investigación	48
2.2. Población, muestra	48
2.1.1. Población	48
2.2.2. Muestra	48
2.2.3. Criterios de inclusión	48
2.2.4. Criterios de exclusión	49
2.3. Variable de estudio	49
2.3.1 Variable Independiente	49
2.3.2. Variables Dependientes	49
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
2.5. Proceso de recolección de datos	50
2.5.1 Autorización y coordinaciones previas para la recolección de	50

datos	
2.5.2. Aplicación de instrumento de recolección de datos	51
2.6. Métodos de análisis estadístico	66
2.7. Aspectos éticos	67
<b>III. RESULTADOS</b>	68
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	86
4.1. Discusiones	86
<b>V. Conclusiones</b>	90
<b>VI. Recomendaciones</b>	91
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	92
<b>ANEXOS</b>	98
<b>Anexo A:</b> Matriz de consistencia	98
<b>Anexo B:</b> Operacionalización de variables	99
<b>Anexo C:</b> Constancia de Taxonomía de la especie vegetal	100
<b>Anexo D:</b> ficha de recolección de datos	101
<b>Anexo E:</b> Resolución de comite Institucional de Ética	102
<b>Anexo F:</b> Resultados de los cortes histopatológicos del tejido cicatricial	103
<b>ANEXO G:</b> Comparación entre parejas de tratamiento	113
<b>ANEXO H:</b> tablas de tratamiento del cierre del tejido de las ratas	114
<b>ANEXO I :</b> etapa de recolección	115
<b>ANEXO J :</b> etapa de preparación de la muestra animal	116
<b>ANEXO K:</b> etapa de cicatrización	117

## ÍNDICE DE TABLAS

		Pág
Tabla N°1	Clasificación taxonómica de la especie vegetal <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P “suelda con suelda”	19
Tabla N°2	Contenido de compuestos químicos fundamentales de la planta <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P “suelda con suelda”.	22
Tabla N°3	Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> ., R&P “suelda con suelda”	55
Tabla N°4	Componentes y porcentajes de la preparación del gel base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> ., R&P “suelda con suelda”	56
Tabla N°5	Porcentajes de la preparación del gel base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> ., R&P “suelda con suelda”	57
Tabla N°6	Distribución aleatoria de los animales de experimentación	59
Tabla N°7	Extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P “suelda con suelda”	68
Tabla N°8	Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelda con suelda	70
Tabla N°9	Pruebas de normalidad del efecto cicatrizante a partir del gel formulado a base de las hojas de <i>ligaria cuneifolia</i> R&P,”suelda con suelda”	79

Tabla N°10	Prueba de significancia de los tratamientos del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelda con suelda”.	80
Tabla N°11	Prueba de POST-HOC DE DUNN-BONFERRONI del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelda con suelda”	81
Tabla N°12	Resumen de la Prueba de POST-HOC DE DUNN-BONFERRONI del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelda con suelda”	82
Tabla N°13	Características de reducción de lesiones en (cm) durante el inicio y final del tratamiento	113
Tabla N°14	Día 1 corte histológico medición en cm de las muestras biológicas (ratas)	114
Tabla N°15	Día 7 corte histológico medición en cm <sup>2</sup> de las muestras biológicas (ratas)	114
Tabla N°16	Día 14 corte histológico medición en cm de las muestras biológicas (ratas)	115
Tabla N°17	Día 21 corte histológico medición en cm de las muestras biológicas (ratas)	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura N°1 Flores, Frutos y Hojas de la especie vegetal de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “sueda con suedas”	18
Figura N°2 Taxonomía de la especie vegetal de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “sueda con suedas”	18
Figura N°3 Estructura molecular de los Flavonoides	21
Figura N°4 Secciones gráficamente de la piel	23
Figura N°5 Capas o estratos de la piel	25
Figura N°6 Partes de la piel gráficamente	27
Figura N°7 Herida abierta	29
Figura N°8 Herida cerrada	30
Figura N°9 Imagen de herida simple	31
Figura N°10 Imagen de herida complicada	32
Figura N°11 Cierre de primera intención en tejido humano	33
Figura N°12 Cierre de la herida por segunda intención, en tiempo determinado	34
Figura N°13 Partes o componentes involucradas en el cierre terciario	35
Figura N°14 Pulverización de la muestra vegetal	52
Figura N°15 Proceso de preparación de la muestra vegetal y gel	58
Figura N°16 Muestras de las formulaciones del gel	59
Figura N°17 Distribución y Aclimatación. Del animal experimental	61
Figura N°18 Depilación del lomo de la rata (área para corte)	62
Figura N°19 Preparación del animal de experimental	63
Figura N°20 Corte de la piel extendida en Tecnopor	64
Figura N°21 Medición de las lesiones de la muestra animal	65
Figura N°22 Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “sueda con suedas”	69



Figura N°23	Análisis cualitativo del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta”	71
Figura N°24	Análisis cualitativo del extracto hidroalcohólico identificación de flavonoides con el reactivo ALCL <sub>3</sub> con luz infrarrojo	72
Figura N°25	tejido tratado con Gel base aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 horas)	73
Figura N°26	tejido tratado con Gel estándar Contractubex® aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 horas)	74
Figura N°27	Tejido tratado con gel 0.5%. Aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 horas)	75
Figura N°28	tejido tratado con Gel al 5 % aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 horas)	76
Figura N°29	tejido tratado con Gel al 10% aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 horas)	77
Figura N°30	Efecto cicatrizante evaluado mediante el diagrama de cajas y bigotes de las aperturas de la lesión cicatricial en promedio de acuerdo a cada tratamiento.	78
Figura N°31	Evaluación del efecto cicatrizante mediante el cierre de las Lesiones del lomo de las ratas.	83
Figura N°32	Comparaciones entre parejas de tratamiento con el extracto hidroalcohólico de las hojas de la <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta”	99
Figura N°33	Recolección y preparación de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta”.	116
Figura N°34	Depilación y corte histológico de las ratas cepa Holtzman.	117
Figura N°35	Administración tópica del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta”.	118

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1. Flujograma de Proceso de la evaluación del efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P “suelda con suelda” En ratas.	53
Gráfico N° 2. Flujograma Estudio del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico <i>Ligaría cuneifolia</i> R&P “suelda con suelda” en ratas.	60
Gráfico N° 3. Flujograma Preparación del animal de experimentación	67

## RESUMEN

En el Perú las plantas medicinales tienen mucha importancia para la investigación de nuevas formulaciones por ser una alternativa natural. **Objetivo:** Comprobar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelta con suelta” en ratas. **Metodología:** La especie vegetal, fue colectada en la comunidad de San Pedro, distrito de Puywas, departamento de Huancayo. Se efectuó una extracción hidroalcohólico de las hojas *Ligaria cuneifolia* R&P. Se realizó prueba de solubilidad y tamizaje fitoquímico. La actividad cicatrizante, se ejecutó en tres concentraciones de geles (0.5%, 5% y 10%) a base del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P, asimismo se comparó con grupos estándares a base de Contractubex (células vegetales de cebolla), un grupo control constituido por gel base, finalizando en la técnica anatomo-patológico (cortes histológicos de la piel del tejido cicatrizante). **Resultados:** Se evidenció la existencia de metabolitos secundarios como: flavonoides, taninos y compuestos fenólicos, en cuanto al efecto cicatrizante se demostró que el gel a base del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P al 10% presentó mayor eficacia de cicatrización (a nivel histológico se observó la presencia de cambios reparativos, marcada hiperplasia de células basales y dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos y epitelio cicatricial). Los hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales de la epidermis, con leve fibrosis en dermis, buena respuesta cicatrizal. Grado de Cicatrización: Buena. validando el 80.6% de eficacia a comparación del Contractubex que llega a un 70.6 % de eficacia. **Conclusión:** Se comprobó que el extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta” presenta actividad cicatrizante en ratas.

**Palabras clave:** Cicatrización, *Ligaria cuneifolia* R&P, gel base.

## ABSTRACT

In Peru, medicinal plants are very important for the investigation of new formulations because they are a natural alternative. Objective: To check the healing effect of the gel formulated from the hydroalcoholic extract of *Ligaria cuneifolia* R&P., "Soldar with soldar" in rats. Methodology: The plant species was collected in the community of San Pedro, district of Puywas, department of Huancayo. A hydroalcoholic extraction of the *Ligaria cuneifolia* R&P leaves was carried out. Solubility test and phytochemical screening were carried out. The healing activity was carried out in three concentrations of gels (0.5%, 5% and 10%) based on the hydroalcoholic extract of *Ligaria cuneifolia* R&P, it was also compared with standard groups based on Contractubex (onion plant cells), a group control consisting of base gel, ending in the anatomo-pathological technique (histological sections of the skin of the scar tissue). Results: The existence of secondary metabolites was evidenced such as: flavonoids, tannins and phenolic compounds, in terms of the healing effect it was demonstrated that the gel based on the hydroalcoholic extract of *Ligaria cuneifolia* R&P at 10% presented greater healing efficiency (histologically observed the presence of reparative changes, marked hyperplasia of basal cells and superficial and deep dermis with moderate fibrosis and increased fibroblasts and scar epithelium). The histological findings are related to scarring reparative changes of the epidermis, with slight fibrosis in the dermis, good scar response. Degree of Scarring: Good. validating the 80.6% efficiency compared to the Contractubex which reaches 70.6% efficiency. Conclusion: It was found that the hydroalcoholic extract of *Ligaria cuneifolia* R&P "solda con solda" shows healing activity in rats.

Key words: Healing, *Ligaria cuneifolia* R&P, base gel.

## I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo se ha utilizado plantas medicinales para el tratamiento de diversas afecciones, existe gran interés por la medicina alternativa dentro de ella está la fitoterapia o también llamado medicina herbaria, los cuales han generado gran importancia a nivel mundial, el uso empírico de las plantas medicinales es muy frecuente, pero carecen de estudios científicos que validen su acción.

A nivel nacional esto ha despertado un gran interés por los profesionales de la salud en busca de nuevas alternativas para ayudar a la población de bajos recursos económicos para combatir las diversas enfermedades que aquejan su salud, en las regiones del país que carecen de atención médica o tienen dificultades para su atención inmediata.<sup>1</sup>

Según investigaciones hoy en día la fitoterapia o medicina alternativa está tomando gran importancia por las bondades curativas que posee los cuales son empleadas para combatir diferentes dolencias. Por ejemplo, enfermedades a nivel dérmico, dolores musculares y articulares, inflamaciones en general y otras afecciones.<sup>2</sup>

Dentro de esta gran variedad de plantas medicinales encontramos a la especie vegetal *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda”, esta planta posee propiedades beneficiosas a nivel dérmicos, el cual es empleada en la medicina tradicional para curar esguinces, fracturas y lesiones.<sup>3</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la medicina tradicional como el conjunto de conocimientos, habilidades y prácticas basadas en teorías, creencias y experiencias propias de diferentes culturas, utilizadas para mantener la salud, así como para la prevención, diagnóstico, mejora o el tratamiento de enfermedades físicas o mentales. La OMS, mantiene el interés por la fitoterapia, justificada por la comprobación científica de la efectividad de muchas plantas en el tratamiento de numerosas enfermedades y la elevada demanda por la población mundial. Se estima que el 80% de los habitantes de la tierra confían en la medicina

tradicional.<sup>4</sup>

Existe diversidad de plantas con beneficios para la salud dentro de ellas está la suelda con suelda el cual está distribuido en la selva y sierra de nuestro país. Esta especie vegetal ha sido muy poco estudiada desde el punto de vista fitoquímico y biológico, la finalidad de la investigación es validar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R & P, “suelda con suelda” en ratas, para beneficio como alternativa a la población.

### **Situación Problemática**

En el Perú existe una diversidad de plantas medicinales que han sido usados a lo largo de los años en la práctica como sistemas médicos tradicionales proporcionando una importante contribución al sector del sistema de salud, en el momento actual los países con bajos recursos usan estas plantas medicinales para tratar sus necesidades de salud<sup>4</sup>.

Por eso, esta investigación busco motivar y poner en práctica el empleo de las plantas, para revalorar las bondades que tiene las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” a la población por ser usado en forma empírica siendo más accesible para la población reduciendo el uso de productos farmacéuticos que poseen RAM. (Reacciones Adversas Medicamentosas).

Considerando todos los aspectos anteriores, en los análisis químicos y farmacológicos ejecutados, se evidenció su efecto cicatrizante, considerado provechoso la presentación de una forma farmacéutica adecuada de uso tópico.<sup>5</sup>

**Social:** Permite dar a conocer las bondades que tienen las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” a nuestra población porque es usado en forma empírica.

**Económico:** Es más accesible para la población reduciendo el uso de productos farmacéuticos que poseen RAM. (Reacciones Adversas Medicamentosas).

**Salud:** Disminuirá la inflamación y acelerará la reparación epitelial de los tejidos de la piel, contribuyendo a una cicatrización óptima.

## **Formulación del problema**

¿El gel formulado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” presenta efecto cicatrizante en ratas?

## **Marco teórico referencial**

### **1.1. Hábitat y distribución de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda”**

Se distribuye en las laderas occidentales de la cuenca interandina del Perú entre los 1800 y 3250 metros de altitud.

La suelta con suelda crece en las regiones de selva y sierra de nuestro país, en zonas húmedas y secas entre ellas departamento de Junín, provincia de Huancayo distrito de puywas donde fue recolecta la muestra vegetal para su estudio.<sup>5</sup>

### **Descripción botánica de la especie *Ligaria cuneifolia* R&P.**

*Ligaria cuneifolia* R&P, es una especie arbustiva, hemiparásita. Presenta

**Flores:** grandes, de 3-5 cm de largo, rojas muy vistosas. Algunas de las plantas de esta familia presentan racimos axilares en inflorescencia. Entre ellas presentan 6 tépalos de color rojo algunas alargadas.

**Hojas:** simples de color verde carnosas pequeñas ovoides de 2 a 4cm a aproximadamente.

**Fruto:** baya globosa, coronado por el cálculo persistente fruto presenta en su baya algunas semillas solitarias de las cuales presentan endospermo desarrollado, carnosos, embrión pequeño con 2 cotiledones.

Para subsistir necesitan de otras plantas como árboles o arbustos altos por lo cual usan raíces ramificadas el cual les ayuda a absorber todos los minerales que necesitan para su crecimiento, <sup>5</sup>.

### **Descripción botánica de la familia Loranthaceae**

La familia Loranthaceae son arbustos, o árboles pequeños, hemiparásitos terrestres o sobre otras plantas, foliosos. Hojas simples, opuestas, decusadas o verticiladas, enteras, pecioladas, sin estípulas. Inflorescencias terminales o axilares.

**Flores:** bisexuales, actinomorfas o ligeramente zigomorfas, con brácteas fusionadas y/o bractéolas; cáliz muy reducido; pétalos 4-7, unidos en la base, coloreados; estambres 4-7, libres entre sí, isomorfos o dimorfos, los filamentos adnatos a los pétalos; ovario ínfero, generalmente 1-locular, los óvulos embebidos en una placenta libre, central, el estilo 1. Largo y delgado, el estigma 1, corto.

**Fruto:** una baya. La familia cuenta con 11 Géneros y alrededor de 63 especies (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa Ulloa et al., 2004), 02 géneros y 02 especies se encontraron en Pulán.<sup>6</sup>





**Figura N°1.** Flores, Frutos y Hojas de la especie vegetal de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda”.

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel



**Figura N° 2.** Taxonomía de la especie vegetal de *Ligaria cuneifolia* R&P  
“suelda con suelda”

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

## **Taxonomía**

El estudio taxonómico de la planta fue realizado en el prestigioso Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La planta fue analizada para su identificación el 04/07/ 2019 con el nombre de *Ligaria cuneifolia* R&P., identificado por el Mág. Asunción Cano Echevarría, según el método de clasificación de Croquist. (Ver Anexo C).

**Tabla N° 1. Clasificación taxonómica de la especie vegetal**

***Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”**

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**CLASE:** Magnoliopsida

**SUB CLASE:** Rosidea

**ORDEN:** Santalales

**FAMILIA:** Loranthaceae

**GÉNERO:** *Ligaria*

**ESPECIE:** *Ligaria cuneifolia* (Ruiz & Pav.) Tiegh

**NOMBRE VULGAR:** “suelta con suelta”

**1.1.2. Origen:**

Se distribuye en las laderas occidentales de la cuenca interandina del Perú entre los 3000 y 3250 metros de altitud.

La suelta con suelta crece en las regiones de selva y sierra de nuestro país, en zonas húmedas y secas entre ellas departamento de Junín, provincia de Huancayo distrito de Puywas donde fue recolecta la muestra vegetal para su estudio.

**1.1.3. Principales usos:**

Según la manifestación de los pobladores el uso empírico de la *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”. Usadas como emplastos para curar heridas Los pobladores otorgan propiedades analgésica y cicatrizante a la molienda de sus hojas.

Los taninos y compuestos fenólicos son los agentes responsables de la actividad cicatrizante

**Taninos:** Los taninos son un amplio grupo de compuestos polifenólicos hidrosolubles, capaces de precipitar proteínas y de formar sales con los alcaloides. Como consecuencia sus principales propiedades son su capacidad de curtir la piel y su astringencia. Se caracterizan por poseer acciones, astringentes, cicatrizantes y hemostáticas. Existen dos tipos de taninos, los hidrolizables, también denominados gálicos o pirogálicos (ésteres de monosacáridos con el ácido gálico, que es un ácido fenol simple) y los catéquicos o condensados (polímeros formados por condensación de catequinas o leucoantocianos)<sup>7</sup>

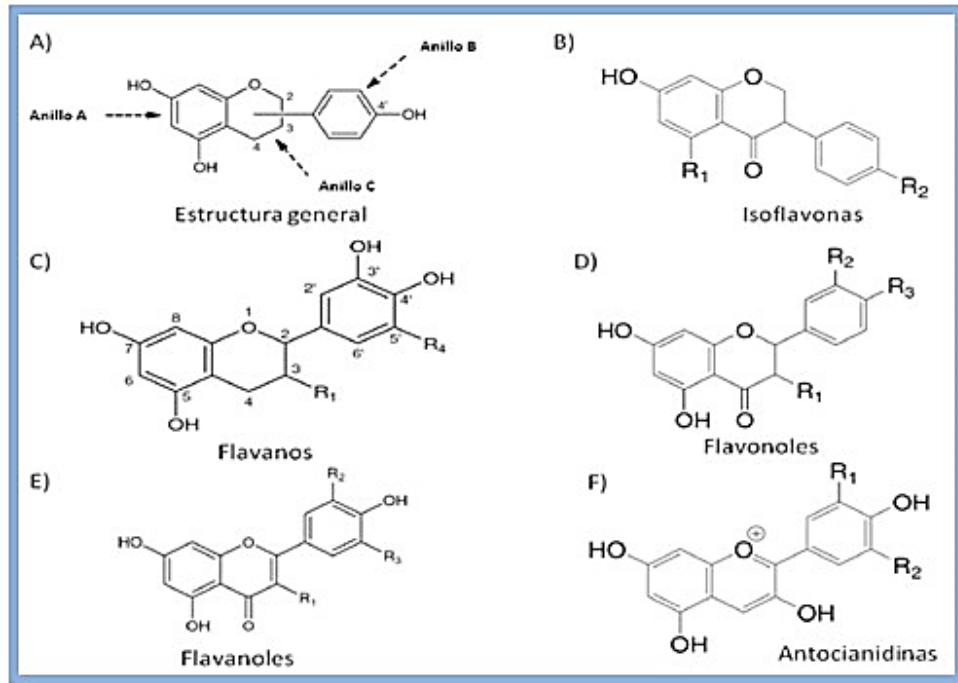
Sus propiedades más conocidas y avaladas por la experimentación son debidas a su capacidad para formar complejos con varias sustancias, pero además su actividad antioxidante, basada en la captura de radicales libres, contribuye a sus acciones farmacológicas. Los taninos se han utilizado por sus propiedades astringentes en uso interno y externo. Esta propiedad está ligada, como se ha comentado, a su capacidad para unirse a las proteínas de la piel y de las mucosas, provocando una especie de curtido que hace que las capas superficiales sean menos permeables y protejan a las capas subyacentes, de ahí su empleo en uso externo como cicatrizantes y en el tratamiento de quemaduras<sup>8</sup>

### **Compuestos fenólicos**

Son compuestos orgánicos cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido a un grupo hidroxilo. Muchos son clasificados como metabolitos secundarios de las plantas, aquellos productos biosintetizados en las plantas que poseen la característica biológica de ser productos secundarios de su metabolismo. En general son sintetizados por una de dos vías biosintéticas: la ruta del ácido shikímico o la vía del ácido malónico (o por las dos, por ejemplo los flavonoides).

**Flavonoides:** Los flavonoides son compuestos polifenólicos (con hidroxilos en anillos aromáticos) que están ampliamente distribuidos en las plantas superiores,

sobre todo en las partes aéreas como: flores, frutos y hojas. Se clasifican de acuerdo a sus estructuras químicas. Son protectores capilares y venosos que favorecen la correcta síntesis de colágeno. Además, presentan propiedades espasmolíticas, antiinflamatorias y antimicrobianas.<sup>9</sup>



**Figura N° 3.** Estructura molecular de los Flavonoides

Fuente: Alva (2012). Contenido de principios activos flavonoides.

### Composición química *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda”

#### Composición química

La especie vegetal “suelda con suelda” está compuesta por metabolitos primarios y secundarios tales como compuestos fenólicos, flavonoides y taninos que actúan como precursores de la regeneración a nivel celular.

. **Tabla N°2.** Contenido de compuestos químicos fundamentales de la planta *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda”.<sup>10</sup>

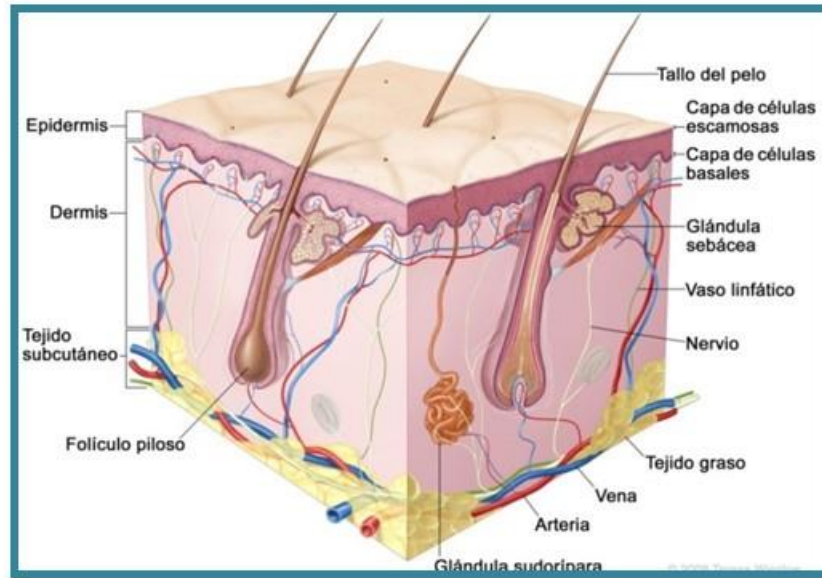
COMPUESTOS	CONTENIDO APROXIMADAMENTE
Alantoína (mg)	0.06
Murcilagos(mg)	0.04
Inulina(g)	0.10
Resinas(g)	0.18
Almidón(mg)	40
Taninos(mg)	3
ácido silícico (g)	0.034
Colina(g)	0.26
Asparagina(mg)	1.1
Porigolol (g)	0.8
Ázoe(mg)	28
Fósforo (mg)	4.0
Flovonoides (mg)	35.0
Alcaloides (mg)	15.0
Compuestos fenólicos (mg)	2.0

Fuente: Miles (2012). Contenido de principios activos fundamentales de la Planta *Ligaria cuneifolia* R&P, “suelda con suelda” .

## 1.2. La piel, estructura y función

Es el tejido más grande del cuerpo que se caracteriza por ser flexible y elástico, cuya función es cubrir y proteger toda la superficie del cuerpo con un peso aproximadamente el 5% de la masa corporal. Cumple un papel importante en la recepción de estímulos exteriores, control de temperatura y en la eliminación de toxinas y desechos. Estructuralmente está compuesta por tres capas diferenciadas: Epidermis (epitelio). Dermis (matriz de tejido conectivo) e Hipodermis (tejido adiposo), incluidas dentro de estos tres estratos se encuentran algunas estructuras importantes como son los anexos cutáneos: glándulas sudoríparas, ecrinas y apocrinas, folículos pilosos y glándulas sebáceas; también tiene estructuras nerviosas especializadas, vasos

sanguíneo y vasos linfáticos<sup>11</sup> Desde la parte exterior hacia dentro, se diferencian 3 capas de tejido, de principio embriológico distinto, y cada capa pertenece a una capa embriológica diferente:<sup>12</sup>



**Figura 4.** Secciones gráficamente de la piel <sup>12</sup>

Fuente: Ronald D. (2017). La epidermis es la capa más superficial de la piel.

<https://www.thinglink.com/scene/972286842525188098>

### Capas de la piel:

- a. Epidermis.
- b. Dermis o corion.
- c. Tejido subcutáneo o también denominado hipodermis

#### 1.2.1. Epidermis

Es la parte de la piel estratificada, de un grosor de 20 mm, cuyas células se distinguen desde el interior hasta el exterior de la capa por el proceso de queratinización. Esta capa es un tejido que tiene células adyacentes el cual no posee sustancias intracelulares que las dividan, no contiene vasos sanguíneos. Está sobre un tejido conectivo subyacente en vasos, el cual está separado por una capa extracelular de sostén.

El tejido epidérmico está compuesto por queratinocitos, por eso tiene la capacidad de sintetizar queratina. Se clasifican en dos diferentes grupos entre los cuales tenemos las queratinas  $\alpha$  (alfa) que forman parte de las uñas y pelo; y el otro grupo denominado queratina  $\beta$  (beta) que es elemento principal de la capa córnea

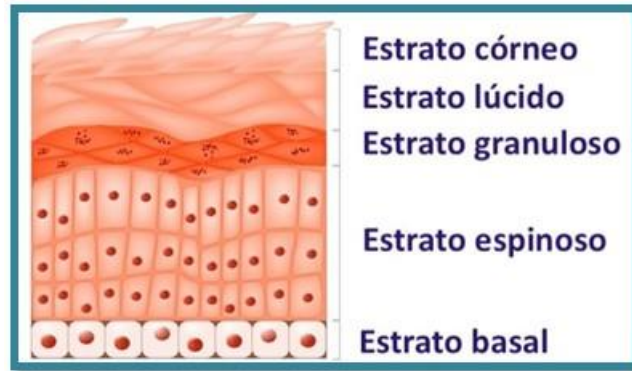
- a) Las células melonocitos, se encargan de la elaboración de melanina cuyos pigmentos se manifiesta en la coloración de la piel y protege de los rayos ultravioletas, conforman el diez por ciento de las células epidérmicas.
- b) Las células de Langerhans, se derivan de precursores de la médula ósea, que forman parte del sistema inmunitario
- c) Las células sensoriales denominadas Merkel son encargadas de transmitir la información de tacto<sup>13</sup>

### 1.2.2. Dermis

Es un tejido conjuntivo fibroso de un espesor medio de 3-5 mm, cuya función principal es la nutrición de la epidermis. Está dividida en dos capas bien definidas, según la importancia cualitativa y la organización espacial de las fibras de colágeno y elastina: la dermis reticular (tejido denso) y la dermis papilar (contiene los plexos sanguíneos y linfáticos). Este tejido conectivo se caracteriza por contener células y sustancias extracelulares, en su mayoría secretadas por uno de los tipos celulares (los fibroblastos) y que en condiciones normales constituyen una porción del tejido mayor que las células. En conjunto, las sustancias extracelulares se denominan matriz extracelular (MEC) compuesta por fibras incluidas en una matriz amorfa que contiene líquido tisular. Las fibras del tejido conectivo se dividen en tres

Tipos, fibras de colágeno, reticulares y elásticas. La matriz amorfa está compuesta por glucosaminoglicanos y proteoglicanos que forman geles muy hidratados en los cuales están incluidos los demás componentes. En la matriz extracelular hay glucoproteínas adhesivas, por ejemplo, fibronectina y laminina. Los numerosos tipos celulares se clasifican células fijas o migrantes. Dentro de

las células que están dentro en la respuesta inmune tenemos en la capa dérmica los linfocitos T que predominan en cual se ubicación en la perivascular, así tenemos los macrófagos diseminados<sup>14</sup>



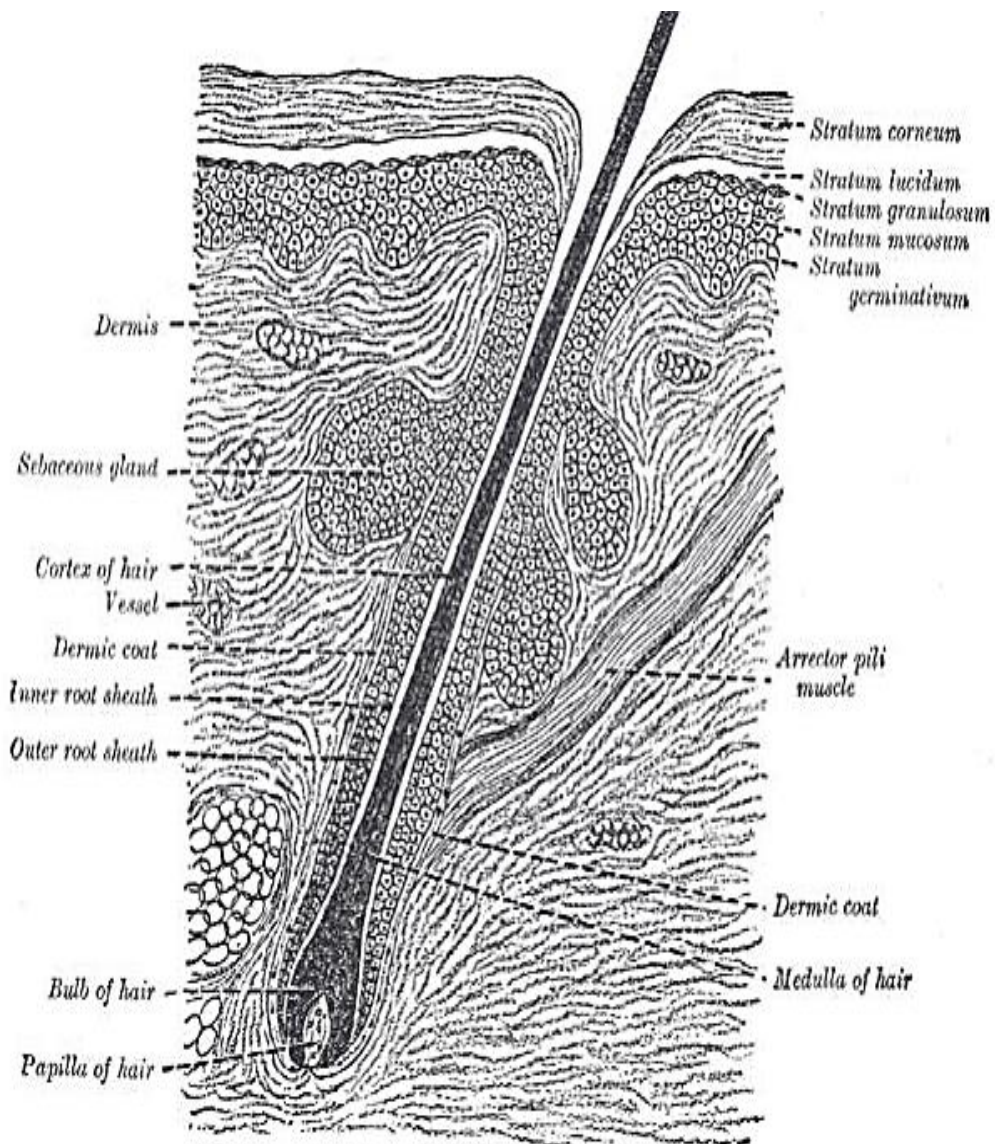
**Figura N° 5.** Estratos de la piel<sup>12</sup>

Fuente: Raffino.M. 2021. Estratos del pie disponible en:<https://concepto.de/estrato/#ixzz6sY5spItW>

### 1.2.3. Hipodermis

Es la capa más profunda y se integra con la capa de tejido subcutáneo no teniendo un límite definido, es un tejido conjuntivo flojo, contiene numerosos panículos adiposos, así como los glomérulos de las glándulas sudoríparas. Constituye una capa grasa subcutánea que sirve de amortiguación contra traumas, al igual que de barrera térmica. Esta capa está formada de tejido conectivo laxo y muchas de sus fibras se fijan a las de la dermis, formando franjas de anclaje, fijando así la piel a las estructuras subyacentes (fascia, periostio o pericondrio). Si estas franjas de retención están poco desarrolladas, la piel se mueve en su sustrato formando plegamientos. Si están muy desarrolladas o son muy numerosas, como es el caso de la planta de los pies o del cuero cabelludo, la piel es casi inamovible. El espesor de la hipodermis es muy variable dependiendo de la localización, el peso corporal, el sexo o la edad. Está formada por tejido adiposo (de ahí las denominaciones de grasa subcutánea o panículo adiposo) que forma lobulillos separados por tabiques de tejido conectivo, continuación del conectivo de la dermis reticular y por donde discurren vasos y nervios. El tejido subcutáneo sirve de almacén de energía, además de aislante térmico y de protector mecánico frente a golpes<sup>15</sup>.





Sección de piel mostrando la dermis y la epidermis; un pelo en su folículo; el músculo glándulas sebáceas (© 20th U.S. edition of Gray's Anatomy of the Human Body).

**Figura N° 6.** Partes de la piel gráficamente<sup>12</sup>

Fuente: Raffino.M. 2021. Secciones de la piel de la piel disponible en: <https://concepto.de/estrato/#ixzz6sY5spItW>

### 1.3. Herida

#### Concepto de herida

La herida o también conocido como lesión es el daño intencional o accidental que puede ser causado por pérdida de continuidad en la piel mediante un traumatismo o golpe el cual puede ser provocado por agentes físicos y químicos. Si lo vemos de manera puntual o conceptual podemos decir que las heridas se definen como traumatismos mecánicos abiertos. Es decir, una herida es el efecto causado por un agente externo que actúa de manera brusca sobre una parte de nuestro organismo, superando la resistencia de los tejidos sobre los que incide, produciendo una rotura de la superficie cutánea o mucosa.

En la herida o lesión quirúrgica se puede instaurar el origen mismo de la cirugía. En efecto, como lo señala bellamente La Ilíada, la atención de las heridas de batalla fue la primera actividad quirúrgica. Wernher y Patiño se han referido a las heridas de La Ilíada como el comienzo de la cirugía; ésta se inició con el afán de controlar la pérdida de sangre o hemorragia y procurar la curación y cicatrización de las heridas<sup>16</sup>

#### 1.3.1. Clasificación de las heridas

##### Heridas abiertas

Las heridas son lesiones que rompen la piel u otros tejidos del cuerpo. Incluyen cortaduras, arañazos y picaduras en la piel. Suelen ocurrir como resultado de un accidente, pero las incisiones quirúrgicas



Figura N° 7. Herida abierta<sup>17</sup>

Fuente: P Zapata .P. (2016). Clasificación de las heridas  
<https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>

### **Heridas cerradas**

Carece de separación de la piel, pero existe hematoma. Suelen estar producidas por golpes, y requieren una atención rápida para descartar el compromiso de algún órgano o de la circulación. Simples: alcanzan solamente a la piel sin afectar ninguna función del organismo.<sup>18</sup>



**Figura N° 8. Herida cerrada** <sup>18</sup>

Fuente: Zapata P. (2016). Clasificación de las heridas  
<https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>

### **Heridas simples**

Son heridas que son aquellas que afectan la piel sin ocasionar daño en órganos importantes como los arañazos o cortaduras superficiales<sup>19</sup>



**Figura 9. Imagen de herida simple**<sup>16</sup>

Fuente: Zapata P. (2016). Clasificación de las heridas  
<https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>

### **Heridas complicadas**

Son espaciosos y penetrante, con abundante hemorragia, y generalmente conllevan a lesiones de músculos, nervios, vasos sanguíneos u órganos internos. Son muy llamativas y se reconocen fácilmente.<sup>20</sup>



**Figura N° 10.** Imagen de herida complicada<sup>16</sup>

Fuente: Zapata P. (2016). Clasificación de las heridas  
<https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>

### **1.4. Cicatrización**

Una herida es la lesión de la continuidad normal de los tejidos. El ser humano, fue evolucionado al largo de los tiempos el cual involucra cambios en su evolución filogenética, perdió su capacidad de regenerar miembros o tejidos. Pero hoy tiene la posibilidad de reparar las lesiones de sus tejidos mediante el proceso de cicatrización, que puede ser, con un tejido similar, aunque no idéntico. Sin esta capacidad suficiente de auto reparación el medio interno saldría a la parte exterior permanentemente, por lo que sería incompatible con la vida, la cicatrización de la piel es una sucesión de reparación complejo que lleva a la regeneración del epitelio y el reemplazo de la dermis por un tejido fibroso constituido por colágeno con peculiaridad diferentes al normal, las nuevas fibras son más cortas y desorganizadas, por lo que la cicatriz nunca presenta la fuerza tensora de la piel ilesa. Cuando una persona presenta una herida (ruptura de un

tejido intencional o accidental), ocurre una serie de eventos bioquímicos complejos con el fin de reparar el tejido dañado. Los cuales se conocen como: Etapa inflamatoria, etapa proliferativa, y fases de remodelación.<sup>21</sup>

#### **1.4.1. Prototipos de la cicatrización de heridas**

**Se clasifica en tres niveles**

##### **Bloqueo primario (primera intención)**

Este proceso se activa de manera rápida, dentro de las 24 horas. Producidas por cirugías. La compostura es excelente llevándose a cabo en el tiempo de seis a ocho horas desde la lesión. Los tejidos suelen cicatrizar por cierre primario, ejecutándose de esta manera las siguientes peculiaridades: leve edema, sin secreción local, en un corto tiempo, sin división de los bordes de la herida, con una formación mínima de cicatriz<sup>22</sup>

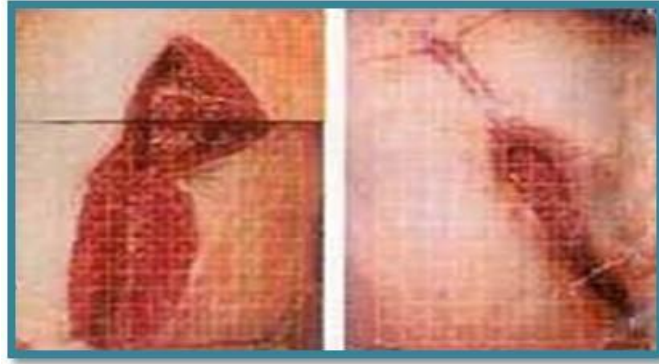


**Figura N°11.** Cierre de primera intención en tejido humano. <sup>16</sup>

Fuente: Zapata P. (2016). Clasificación de las heridas  
<https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>

##### **Bloqueo secundario (segunda intención)**

Se conoce como cierre primario diferido, esto ocurre cuando dos superficies de tejido de granulación son aproximadas e incluye desbridamiento inicial de la herida y curaciones por un tiempo extendido en la herida que se deja abierta y luego al tiempo cierre formal generalmente con suturas u otro mecanismo, este método se puede aplicar en heridas sucias e infectadas con pérdida extensa de tejido<sup>22</sup>

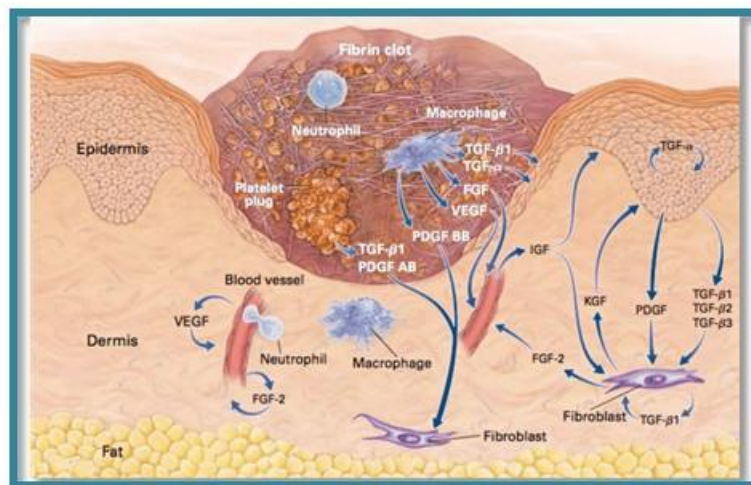


**Figura N°12.** Cierre por segunda intención, en tiempo determinado<sup>16</sup>

Fuente: Zapata P. (2016). Clasificación de las heridas  
<https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>

### **Bloqueo terciario (tercera intención)**

Se conoce también como bloqueo primario diferido, se da cuando existen las condiciones de segunda intención con la diferencia que un cirujano manipula el proceso para ocluir la zona cruenta mediante el uso de puntos de contención, injertos o colgajos, con la finalidad de redireccionar el proceso de cicatrización a una cicatrización primaria<sup>23</sup>.



**Figura N°13.** Componentes involucrados en el cierre terciario<sup>22</sup>

Fuente: Cristian V. (2016). Componentes involucrados en el cierre terciario de lesiones  
<https://www.researchgate.net>

## **1.5. Fases de la cicatrización**

### **1.5.1. Fase de coagulación**

Empieza seguidamente después que se presenta la lesión y se afecta la integridad del tejido; el tiempo de duración es de 15 minutos. Cuyo objetivo principal es evitar que se pierda el fluido sanguíneo mediante el cese de la hemorragia y la formación.<sup>24</sup>

### **1.5.2. Fase inflamatoria**

La inflamación se presenta como respuesta protectora cuyo fin es eliminar el inicio de una lesión celular, así como las células y los tejidos necróticos que resultan de la lesión original, aunque la inflamación es el medio que apoya a eliminar las infecciones y otros estímulos nocivos para iniciar la reparación, la reacción inflamatoria y posterior proceso reparador pueden causar daño considerable

En esta fase, las bacterias y los agentes patógenos son fagocitados y removidos, y ocurre una liberación numerosa de factores para causar la migración y la división de las células que están implicadas en la fase proliferativa. Al principio, se presenta la coagulación para obtener hemostasia (detención o estancamiento de la hemorragia), y diversos factores son liberados para atraer las células que fagocitan el detritus (resultado de la descomposición de una masa sólida en partículas), y además liberan factores que dan inicio a la fase proliferativa.<sup>25</sup>

### **1.5.3. Fase proliferativa**

Luego de 2 a 3 días de haberse producido la herida, los fibroblastos empiezan a influenciar en la cicatriz, determinando el inicio de la fase proliferativa, aun antes que la fase inflamatoria haya concluido, todos los pasos que ocurren en esta fase no son sucesivos pues ocurren simultáneamente y comienza después de unos días, por lo que durará de 3 a 4 semanas, el

coagulo se convierte en costra, los fibroblastos (células germinales de tejido fibroso) migran por debajo de ella para cubrir la herida con las enzimas de la sangre y de las células del tejido circundante, los fibroblastos forman colágeno y sustancia fundamental (fibrina, fibronectina).

Estas sustancias adhieren los fibroblastos al sustrato los fibroblastos contienen miofibroblastos con características de músculo liso que contribuyen a la contracción de la herida. el depósito de colágeno empieza aproximadamente el quinto día y aumenta rápidamente la fuerza de tensión de la herida. Las proteínas plasmáticas favorecen las actividades celulares esenciales para la síntesis de tejido fibroso durante esta fase de cicatrización. Además de la síntesis de colágeno, se reemplazan otros componentes dañados del tejido conjuntivo.

Los linfáticos se recanalizan, los vasos sanguíneos forman yemas, se forma tejido de granulación y se desarrollan numerosos capilares para nutrir los fibroblastos. La fase proliferativa se caracteriza por una gran proliferación de las células epiteliales debajo de la costra, el depósito por los fibroblastos de fibras de colágeno según un patrón aleatorio y el mantenimiento del crecimiento de los vasos sanguíneos<sup>26</sup>

#### **1.5.4. Periodo de remodelación**

En la preparación y fase de restauración, el colágeno es restaurado y realineado a lo largo de las líneas de tensión; las células son removidas por apoptosis.

La fase de remodelación puede durar un año o más, dependiendo del tamaño de la lesión, también si inicialmente fue hermético o dejada abierta. Durante la maduración, el colágeno tipo III, que es importante durante la proliferación, se degrada gradualmente y a cambio se deposita colágeno tipo I, que es más fuerte. Así, la fuerza tensión de la lesión se incrementa a un 50% del tejido normal por los 3 meses de lesión y al final alcanza una fuerza tensión hasta un 80% del tejido normal. <sup>27</sup>



## **2.1. Geles**

Sobre la piel se administran una gran variedad de formulaciones de diversa naturaleza, con diferentes fines terapéuticos o cosméticos. Las formas galénicas líquidas se pueden preparar como soluciones, suspensiones o emulsiones; entre las formas sólidas están los polvos suavizantes y lubricantes, las barras que tienen sustancias medicamentosas y las formas cuya consistencia es semisólida son el grupo más amplio dentro de las formulaciones de aplicación tópica.

### **Hidrogeles:**

Para su elaboración se emplea excipientes hidrófilos: agua, glicerol, y propilenglicoles, gelificados con sustancias como gomas, almidón, que derivan de la celulosa, polímeros carboxílicos, silicatos de magnesio y aluminio.

Los hidrogeles se caracterizan porque constituyen geles en el sentido “clásico”, estos se obtienen por esponjamiento limitado de sustancias orgánicas macromoleculares o por combinaciones orgánicas. Su contenido de agua es elevado (hasta un 90%).<sup>22</sup>

### **2.1.1. Excipientes de los geles**

#### **Sustancias orgánicas.**

La celulosa es insoluble en agua a pesar de que las cadenas moleculares filiformes están constituidas por unidades básicas, glucopiranosas, que contienen tres grupos –OH por unidad.

Ello se atribuye a la formación de enlaces hidrogeno entre las cadenas de moléculas. Sin embargo, estos enlaces pueden romperse introduciendo sustituyentes (metilo, etilo, etc.) que conducen a la formación de éteres, y los productos así obtenidos son solubles en agua.

La *metilcelulosa* corresponde al éter metílico que contienen entre 1,3 y 2 grupos metóxilo por unidad de glucosa. La *etilhidroxietilcelulosa* contiene éteres con ambos grupos, etilo e hidroxietilo.

### **Carboximetilcelulosa Sódica**

Es una metilcelulosa con un Sustituyente carboxilo (-OCH<sub>2</sub> COOH). En resumen, la celulosa (celulosa microcristalina, Avicel®) es esponjable en agua hasta cierto límite, los productos esterificados muestran esponjabilidad ilimitada. Exceptuando la carboximetilcelulosa sódica, todos los éteres de celulosa son de carácter no ionógeno, lo que representa una ventaja por cuanto no dan origen a discrepancias con sustancias de carácter iónico. De hecho, el comportamiento tixotrópico de los geles de celulosa microcristalina carboximetilcelulosa sódica pasan o sufren modificaciones importantes en disposición de electrolitos.<sup>28</sup>

## **2.2. Glosario de términos**

**Piel:** Es el órgano más grande del cuerpo que recubre toda la masa corporal cuya función es proteger de los rayos UV y regulación de temperatura corporal. Es un órgano de gran tamaño ya que tiene una superficie de 2m<sup>2</sup> y un peso de 4kg acatando la altura y peso de la persona.

**Cicatrización:** Se caracteriza por el mecanismo de regeneración celular.

**Regeneración:** Reemplaza los tejidos que son dañados por otros tejidos de similitud semejante. En algunos casos la regeneración no se da en su totalidad el cual da como resultado un proceso de cicatrización mixta

**Antioxidante:** Son sustancias que se caracterizan por prevenir la oxidación de otras moléculas.

**Queloides:** Es el crecimiento anormal de la piel el cual se caracteriza por presentar un pronunciamiento anormal en forma de un bulto tras una lesión cutánea producida por incisiones quirúrgicas, heridas traumáticas u otras.

**Patógenos:** Agente capaz de producir una alteración de un órgano o sistema de una planta, animal o un ser humano.

**Alantoína:** Es un producto principalmente derivado de la reacción química entre la urea y el ácido glioxílico. Esta sustancia se utiliza hace unos 50 años en medicina, sobre todo en dermatología para tratar problemas cutáneos tales como: irritaciones, quemaduras, ulceraciones.

**Mucilagos:** Son soluciones líquidas que tienen características viscosas y espesas que se producen mediante la dispersión de gomas en agua o la extracción de mucilagos de sustancias vegetales en presencia de agua.

**Inulina:** Se clasifica como un carbohidrato no digerible y una fibra de polisacáridos, lo que lo ubica en las mismas categorías que las fuentes más familiares de fibra que encontramos que están en los alimentos en una base diaria.

**Resinas:** La resina es una secreción orgánica que producen muchas plantas, particularmente los árboles del tipo conífera. Sirve como un recubrimiento natural de defensa contra insectos u organismos patógenos.

**Taninos:** Son moléculas útiles para la salud humana, sobre todo por sus propiedades antioxidantes, su capacidad de proteger los tejidos de la acción de los radicales libres debidos a procesos de envejecimiento celular.

**Ácido Salicílico:** El ácido salicílico tópico alivia el acné al reducir la hinchazón y enrojecimiento y abrir los poros de la piel obstruidos, lo que permite que las espinillas se sequen. Alivia otras enfermedades de la piel al suavizar y aflojar la piel seca, escamosa o engrosada para facilitar su desprendimiento o eliminación

**Queratinocitos:** Es la célula más presente en la epidermis (representa el 80%

de las células epidérmicas). Los queratinocitos son las células que producen queratina y además producen citocinas que son moléculas solubles con funciones de regulación de las células epiteliales y células dérmicas.<sup>28</sup>

## Antecedentes

### Antecedentes internacionales

**Guano E, et al (2015)**, “Evaluación de la actividad cicatrizante del extracto de las hojas de tomate (*Solanum lycopersicum* L) en lesión, inducida en ratones (*Mus musculus*)”. El autor tiene como **Objetivo**: Evaluar la actividad cicatrizante del extracto de las hojas de tomate (*Solanum lycopersicum*) en heridas provocadas en ratones de la raza (*Mus musculus*). En cuya **Metodología**: de la parte experimental utilizó su extracto de la planta y 24 roedores, divididos en grupos de 6 estos son: Grupo B (no recibió tratamiento), 2 grupos control positivo (C y D) recibieron el tratamiento con una crema a base de (Sulfato de Neomicina 0,5g y Acetato de Prednisolona 0,5g) y Alcohol al 40% respectivamente y otros 3 grupos experimentales (X, Y, y Z) los cuales 18 fueron tratados con el extracto de las hojas de la planta en las siguientes concentraciones de 25%, 50% y 75%. Para la cuantificación de los metabolitos secundarios se muestra el contenido de flavonoides totales equivalentes a Quercetina; de 0,799 mg/g de materia seca en el extracto hidroalcohólico. La administración fue por vía tópica en un intervalo de 12 horas por un tiempo de quince días, luego se hizo la medición del tiempo de cicatrización y longitud de la herida hasta la caída de la costra. En los **Resultados**: Se analizaron estadísticamente empleando el test Anova y Tukey, con un intervalo de confianza del 95% y se mostró la efectividad del tratamiento aplicado. **Conclusiones**: Se comprobó que el extracto al 75% que fue aplicado por vía tópica en las heridas provocadas ofrece resultados más relevantes y eficaces y no presenta ninguna reacción adversa a nivel cutáneo.<sup>29</sup>

**Quiroz R, et al (2013)** “Evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de nogal (*Juglans neotropica diels*), ortiga (*urtica dioica* L), sábila (*Aloe vera*) en ratones (*mus musculos*)”. **Objetivo**:

evaluar la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de Nogal (*Juglans neotropica* Diels), Ortiga (*Urtica dioica* L), sábila (Aloe vera) con heridas inducidas en el dorso de los ratones previamente depiladas (*Mus musculus*). Con los extractos de las plantas, se realizó el tamizaje fitoquímico, cuantificación, formulación y control de calidad del gel. Se utilizaron ratones albinos divididos en 5 grupos: Grupo A: control negativo, Grupo B: control positivo, utilizando Lamoderm C, D, E, a los cuales se les aplicó gel al 30% a formulaciones F1 (10%); F2 (15%) y F3 (20%) que fueron aplicados por vía tópica por el tiempo requerido. El tes ANOVA utilizaron para el análisis de datos, obteniendo como **Resultado**: la formulación óptima resultante fue F1 y F2, en un promedio de 6 y 7 días. En **Conclusión**: El gel posee actividad cicatrizante en heridas cutáneas menores.<sup>30</sup>

**Escudero J, et al (2013)**, “Comprobación del efecto cicatrizante de una crema a base de romero (*Rosmarinus officinalis*), matico (*Piper aduncum*) y cola de caballo (*Equisetum arvense*) en heridas inducidas en ratones (*Mus musculus*)”. Tuvo como **Objetivo**: Comprobar el efecto cicatrizante de la crema elaborada a base de romero (*Rosmarinus officinalis*), cola de caballo (*Equisetum arvense*) y matico (*Piper aduncum*) en lesiones provocadas en ratones (*Mus musculus*) para la **Metodología**: Experimental utilizaron el bisturí y provocaron heridas de 2cm de largo por 2mm de profundidad en la región escapular de 15 ratones, luego aplicaron 5 tratamientos: Control (+) = Tratados con la Crema Procicar, Control (-) = blancos, Grupos A proporción de 50:30:20 el Grupo B proporción 30:50:20, y el Grupo C proporción de 20:30:50 (Dosificaciones) = fueron tratados con la crema de extractos fluidos de Romero, Cola de Caballo y Matico utilizando la vía tópica para su administración cada 12 horas durante 15 días. **Resultados**: para el análisis estadístico, se aplicó la prueba de test ANOVA, T-student, a un intervalo de confianza del 95%, llegando a obtener una efectividad 67.7% en Grupo C y de un 42% para el Grupo A y B. **Conclusión**: Comprobándose que la crema Grupo C tiene 19 Actividad cicatrizante útil en un tiempo de 10 días esto se debe a la presencia de flavonoides en las 3 plantas y presencia de taninos en la cola de caballo que al mezclar mejoran la actividad.<sup>31</sup>

## Antecedentes Nacionales

**Quispe L, et al (2018)** El estudio tuvo como **Objetivo** evaluar el efecto cicatrizante del extracto hidroalcoholico de Bolsa de pastor (*Capsella Bursa-Pastoris*) mediante heridas provocadas en mucosa oral de cobayos (*Cavia Porcellus*). **Metodología:** Experimental, fue prospectivo, longitudinal y analítico. Para la recolección de datos utilizaron la técnica de la observación, en la que se estimó el efecto cicatrizante a la aplicación del extracto hidroalcoholico de bolsa de pastor (*Capsella bursa pastoris*) a una concentración de 80 % en la mucosa oral de *cavia porcellus*. Se emplearon 40 cobayos (*C. porcellus*) con un peso de 400 a 700 gramos y 4 a 6 meses de edad aproximadamente, distribuidos en 5 grupos control y 5 grupos experimental , a los dos grupos se provoco una herida de 1cm de longitud y 2mm de profundidad en mucosa de reborde alveolar derecho del maxilar superior (cuadrante superior derecho) con y sin aplicación de extracto hidroalcoholico de bolsa de pastor (*Capsella bursa pastoris*) respectivamente, con realización de sutura. Mediante estudios histopatológicos de láminas se procedió a evaluar el efecto cicatrizante a las 24, 48, 72 horas, 7 días y 14 días. **Resultados:** los análisis de datos estadísticos muestran una significancia ( $p < 0.05$ ) en el tratamiento con extracto hidroalcoholico de bolsa de pastor (*Capsella bursa pastoris*) disminuyendo el proceso de cicatrización de la mucosa oral a los 7 días. **Conclusiones:** el tratamiento con el extracto hidroalcoholico de bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastoris*) es muy eficaz en el proceso de cicatrización de mucosa oral.<sup>32</sup>

**Cahuana C, Ilancari G ,et al(2015).** Esta investigación se realizó con el fin de contribuir a la sociedad científica a la búsqueda de antioxidantes naturales para la cual se empleó el uso de la especie *Cissus gongylodes* "suelda suelda" procedente del distrito de Pichanaki, Provincia de Chanchamayo Departamento de Junín. Cuyo **Objetivo:** es determinar la presencia de compuestos fenólicos que tienen relación con la actividad antioxidante de la especie *Cissus gongylodes* "suelda suelda".

El Género *Cissus* según información obtenida manifiesta efectos antioxidantes, antiinflamatorios, analgésicos y antimicrobianos en las hojas de la especie, lo que motivó a realizar la investigación, el grado de la actividad antioxidante en los extractos etanólico y acetato de etilo obtenidos a partir de las hojas de esta especie. Se consiguió los extractos, identificándose los fenoles totales mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu, para determinar el nivel de actividad antioxidante se hizo mediante los **métodos** de reacción (ABTS),(FRAP) y (DPPH), los dos extractos presentaron similar actividad antirradical y poder reductor mediante el método de FRAP. **Resultados:** El extracto acetato de etilo a diferencia del extracto hidroalcohólico quien presentó alto nivel de actividad antioxidante frente a los métodos de ABTS a una concentración de 0.0937mg/mL (0,505 mM de trolox); y DPPH a una concentración de 10µg/mL (68.22%). **Conclusion:** Se validó que, poseen compuestos de estructuras polifenólicas en especial de tipo flavonoide, siendo el más activo el extracto de acetato de etilo con 36mg AG/g de extracto.<sup>33</sup>

**Gutiérrez E.et al (2014).** “Efecto antiinflamatorio tópico del extracto y crema de las hojas de *Ligaria cuneifolia* (“suelda con suelda”) en ratas con inflamación inducida experimentalmente” cuyo **Objetivo:** es determinar si el extracto y la crema con extracto de las hojas de *Ligaria cuneifolia* (“suelda con suelda”) tiene efecto antiinflamatorio tópico en ratas con inflamación inducida experimentalmente. **Metodología:** experimental, se utilizó 12 animales de experimentación distribuidos en 5 grupos: a) grupo tratado con extracto hidroalcohólico de “suelda con suelda”, b) grupo que recibe crema más extracto al 2%, c) grupo tratado con crema base, d) grupo con crema de diclofenaco al 1% y e) grupo control. para comparar los **Resultados** de dichos grupos experimentales con el grupo tratado con crema de diclofenaco al 1%, se determinó mediante una prueba estadística de Tukey a un nivel crítico de 0.05, que sólo la crema más extracto tiene una actividad estadísticamente similar a la del diclofenaco, por su parte el grupo tratado con extracto presenta una actividad antiinflamatoria “intermedia”, debido a que se ubica entre el grupo tratado con diclofenaco y el control. **Conclusión:** el grupo que recibió la crema base es

estadísticamente similar al control por lo que como vehículo no presenta actividad antiinflamatoria que influya en la actividad del extracto de “suelda con suelda” presente en la crema.<sup>34</sup>

### **Importancia y justificación de la investigación**

En el Perú existe una diversidad de plantas medicinales que han sido usadas a lo largo de los años en la práctica como principal recurso de los sistemas médicos tradicionales proporcionando un gran aporte al sector de la salud humana, actualmente los países con bajos recursos usan las plantas medicinales para satisfacer sus necesidades de salud<sup>34</sup>.

La presente investigación busca incentivar y poner en práctica el uso de las plantas, para revalorar las bondades que tiene las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” a la población por ser usado en forma empírica siendo más accesible para la población reduciendo el uso de productos farmacéuticos que poseen RAM. (Reacciones Adversas Medicamentosas).

### **Objetivo del estudio**

#### **Objetivo General**

Comprobar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” en ratas.

#### **Objetivos Específicos:**

1. Realizar el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda”.
2. Elaborar el gel a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda”. En las distintas concentraciones de 0.5%,5%,10%.



3. Evaluar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” en ratas.
4. Realizar los cortes anatomopatológico de las ratas para aplicar el gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” en las distintas concentraciones 0.5%,5%,10%.

### **Hipótesis de investigación**

El gel formulado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda” tiene efecto cicatrizante en ratas.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Enfoque y diseño de investigación**

#### **2.1.1. Diseño de la investigación**

- **Experimental:** porque se utilizó la metodología de cortes anatomopatológico para el efecto cicatrizante.

#### **2.1.2. Tipo de investigación**

- **Observacional:** Porque se utilizó ratas albinas de la cepa holtzman para el ensayo experimental del efecto cicatrizante observando su efecto después de 21 días.
- **Comparativo:** Porque se comparó el efecto cicatrizante entre los grupos tratados.

### **2.2. Población, muestra y muestreo**

#### **2.2.1. Población**

Estuvo constituida por 30 Ratas cepa Holtzman.

### **2.2.2. Muestra vegetal**

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda”

### **2.2.3. Criterios de inclusión**

- Ratas albinos cepa Holtzman machos y hembras.
- Ratas albinos cepa Holtzman de 280 - 300 g de peso.
- Ratas albinos cepa Holtzman sin alguna enfermedad característica

### **2.2.4. Criterios de exclusión**

- Ratas albinos cepa Holtzman que no tengan el indicado peso.
- Ratas albinos cepa Holtzman que fueron usados en experimentos.
- Ratas albinos cepa Holtzman con alguna enfermedad característica.

## **2.3. Variable de estudio**

### **2.3.1. Variable independiente**

Extracto hidroalcohólico de las de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda”

La especie vegetal *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda” presenta distintas propiedades terapéuticas; se encuentra ubicada en la zona de Puywas, Provincia de San Pedro, Región de Huancayo, a una longitud de 3000 a 3200 metros sobre el nivel del mar, el extracto hidroalcohólico es el producto obtenido del proceso de maceración de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P, “suelda con suelda” en alcohol al 70°, consiguiendo sus principios activos en el disolvente.

### **2.3.2. Variable dependiente**

#### **Actividad cicatrizante**

Es la acción que presenta el gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico

de las hojas de *ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” de reducir la cicatrización en los cortes anatomopatológicos de las ratas.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnica de recolección de datos**

Todos los datos estadísticos fueron recolectados y registrados en hojas de cálculo, antes, durante y al término de la investigación. Por ende, los datos considerados dentro del estudio estuvieron conformados por los componentes de cada variable conforme a los objetivos del estudio.

### **Instrumento de recolección de datos**

Los instrumentos que se utilizaron fueron fichas preparadas donde se consignó las medidas en centímetros y tiempo de evaluación, como resultados al informe de la investigación.

### **Validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos**

Los instrumentos tradicionales utilizados en la observación experimental han sido lápiz y papel, donde se elaboró una ficha de registro de datos donde se anotó los diferentes resultados y las observaciones que se registraron en la muestra del estudio, el instrumento es viable porque es sencillo y económico.

## **2.5. Proceso de recolección de datos**

### **2.5.1. Autorización y coordinaciones previas para la recolección de datos**

Para comenzar con la recolección de los datos, se solicitó el permiso al comité de ética para realizar el proyecto en el Centro de investigación Farmacéutica y bioterio de la Facultad de Farmacia y Bioquímica – UPNW. La observación de los datos se realizó a través de la técnica de la observación experimental.

## 2.5.2. Aplicación de instrumento de recolección de datos

### **Muestra vegetal**

Se recolectó la planta de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” de la zona de Puywas, Provincia de San Pedro, Región de Huancayo, localizado a una altitud de 3249 .m.s.n.m, las hojas fueron limpiadas con franela para eliminar partículas extrañas, luego se realizó una maceración hidroalcohólica en un frasco de vidrio ámbar de capacidad de 10 litros, [proporción (7:3) de la siguiente manera 3500mL OH de 70° + 1500mL agua destilada] por el tiempo de siete días con remoción diaria de 30 min. Se realizó la identificación de las hojas de la especie vegetal de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” en el Herbario de San Marcos del Museo de historia Natural de la universidad Nacional Mayor de San Marcos (Ver Anexo C)

### **Muestra Biológica**

Se empleó en total 30 ratas cepa Holtzman de 3 meses de edad con un peso de 280 a 300g de ambos sexos los cuales fueron obtenidos del bioterio nacional de salud en chorrillos (INS)

### **Recolección de la especie vegetal *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda.”**

- **Colección**

10 kilos de la planta de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda” en el mes de enero – 2019.

- **Conservación.**

Se empleó hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda” las cuales fueron envueltas en un saco de papel y trasladadas para su conservación. Y posterior análisis.

- **Desecación**

Las hojas fueron sometidas a desecación en una estufa a 40°C por 7 días.

- **Molienda**

Se utilizó un mortero de porcelana para reducir el tamaño y obtener una muestra uniforme.

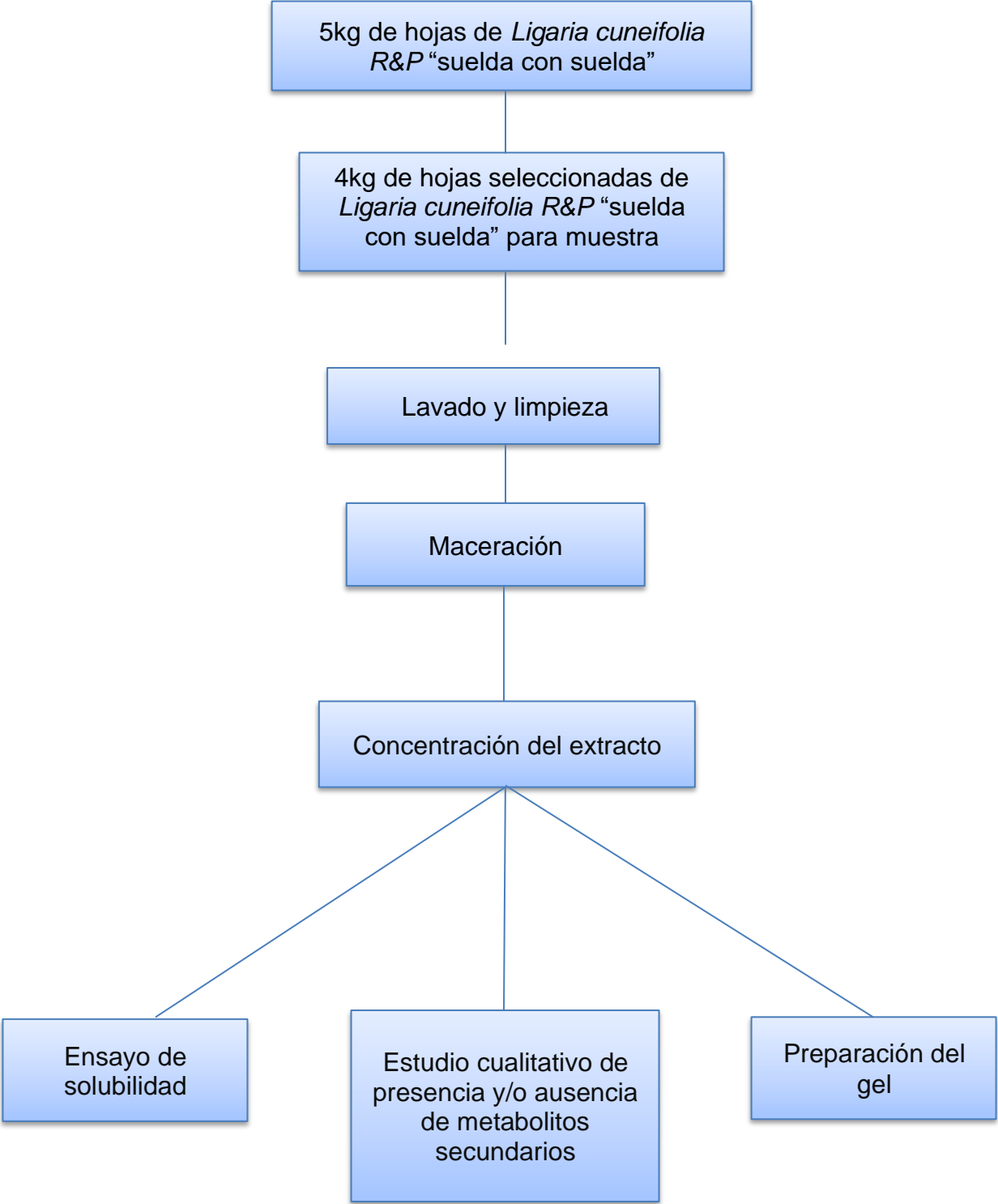
**Preparación del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”**

- Las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P, se fraccionaron de forma grosera.
- Se realizó una maceración hidroalcohólica en un frasco de vidrio ámbar de capacidad de 10 litros, [proporción (7:3) de la siguiente manera 3500mL OH de 70° + 1500mL agua destilada] por el tiempo siete días con agitación diaria de 30 min.
- Después, se filtró y luego la solución fue llevada a la estufa a 40 °C por el tiempo de 5 a 7 días para su concentración.



**Figura N°14.** Pulverización de la muestra vegetal  
Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

**Flujograma N°1.** Proceso de la evaluación del efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda” en ratas.



## **Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”**

Se determinó con 10 solventes: cloroformo, butanol, etanol, metanol, agua destilada, acetona, benceno, n- hexano, acetato de etilo y éter de petróleo, éter etílico, lo cual se procedió a la limpieza y rotulación de tubos de ensayo; luego se incorporó 5mg de muestra vegetal dentro del tubo de ensayo, y luego se añadió 20 gotas de cada solvente en su respectivo tubo de ensayo.<sup>35</sup>

## **Análisis cualitativo fitoquímico del extracto hidroalcohólico *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”**

Se realizó un tamizaje fitoquímico a la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta” para detectar la presencia de metabolitos secundarios, a continuación, se adicionó miligramos de muestra concentrada a cada tubo de ensayo, previamente rotulado y adicionándose los respectivos reactivos para la identificación por colorimetría y precipitación.

**Compuestos fenólicos:** Tricloruro de hierro (Coloración verde azulado).

**Flavonoides:** Tricloruro de aluminio (Fluorescencia con halo amarillo en la luz ultravioleta visible a  $\lambda$  250 nm), Shinoda (Flavonas y Flavonoles: Coloración amarillo a rojo).

**Taninos:** Gelatina – NaOH 1% (Precipitado blanco lechoso).

**Alcaloides:** Mayer (Precipitado blanco), Dragendorff (Precipitado anaranjado), Wagner (Precipitado marrón cafe ), Popoff (Precipitado amarillo).sonnescherin (precipitado amarillo), dertan (precipitado blanco )

El propósito de este perfil cualitativo fue determinar si existe metabolitos secundarios presente en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”

**Tabla N° 3.** Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia.*, R&P “suelda con suelda”

REACTIVOS	METABOLITOS
FeCl <sub>3</sub>	Compuestos fenólicos
ALCl <sub>3</sub>	Flavonoides
Shinoda	Flavonoides
Gelatina – NaOH 1%	Taninos
Dragendorff	Alcaloides
Mayer	Alcaloides
Popoff	Alcaloides
Sonnenschein	Alcaloides
Wagner	Alcaloides
Bertrand	Alcaloides

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

### **Efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de las hojas de *ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda”**

**Efecto cicatrizante:** Vaisberg y Col.<sup>34</sup> (1989)

**Método:** técnica anatomo-patológico (cortes histológicos de la piel del tejido cicatrizante)

### **Distribución de la muestra**

Se utilizó 30 ratas albinos de ambos sexos cepa Holtzman mayores de 3 meses, con un peso promedio de 280 – 300 g, obtenidos del Bioterio del Instituto Nacional de Salud. Las 30 ratas fueron distribuidas en 5 grupos integrados por 6 ratas cada grupo y se colocaron en jaulas metálicas, mantenidos en un ciclo de



doce horas luz y doce horas de oscuridad. Las ratas fueron distribuidas en los siguientes grupos:

Grupo blanco (sin tratamiento)

Grupo control: Contractubex® Gel

Extracto 0.5% en gel

Extracto 5% en gel

Extracto 10% en gel

\* **Gel:** preparada a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta”

### Formulación del Gel

**Tabla N°4.** Componentes y porcentajes de la preparación del gel formulado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelta con suelta”

	Ingredientes	Cantidad (%)
1	Propilenglicol	1.0 g
2	Metil paraveno	0.15 g
3	Agua purificada c.sp.	100ml
4	Trietanolamina	C.s.p PH 7
5	EDTA	0.1 g

### Técnica operatoria

En un beaker colocar 50 ml de agua destilada y agregar Polygel 940 más el metil parabeno; someter al calor y completar con agua destilada hasta 100 ml de agua, seguir calentando hasta disolución total de Polygel 940 más el metil parabeno. Retirar del calor y dejar enfriar; agregar Trietanolamina hasta la formación del gel base.

Luego, se añadió el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” a diferentes concentraciones: 0.5%,5% yal 10%, y para finalizar se procedió a embazar y rotular los preparados con sus distintas concertaciones luego fue comparado con el Contractubex gel®.

**Tabla N°5.** Porcentajes de la preparación del gel formulado a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda.”

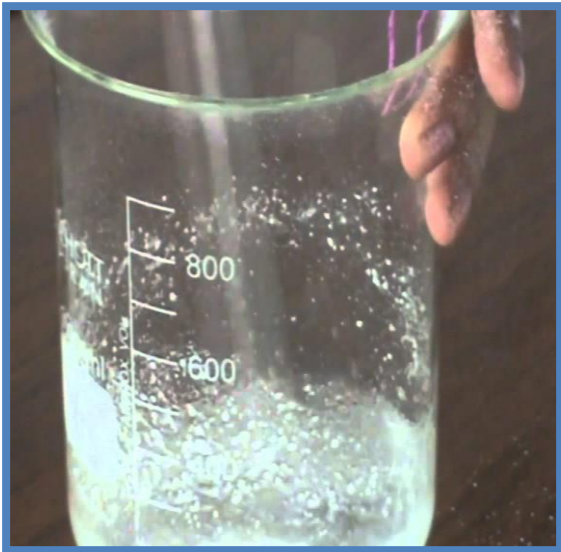
CONCENTRACIÓN.	0.5%	5%	10%	BLANCO
(EXTRACTO)	0.5 G	2.50 G	5.00 G	0 G
GEL BASE	49.50G	47.50 G	45.00 G	50.00 G
TOTAL	50.00 G	50.00 G.	50.00 G	50.00 G



**Dsecación de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P**



**Concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P**



**Preparación de gel base**



**Fármaco versus formulaciones de gel con el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P**

**Figuras N°15.** Proceso de preparación de la muestra vegetal y gel

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel



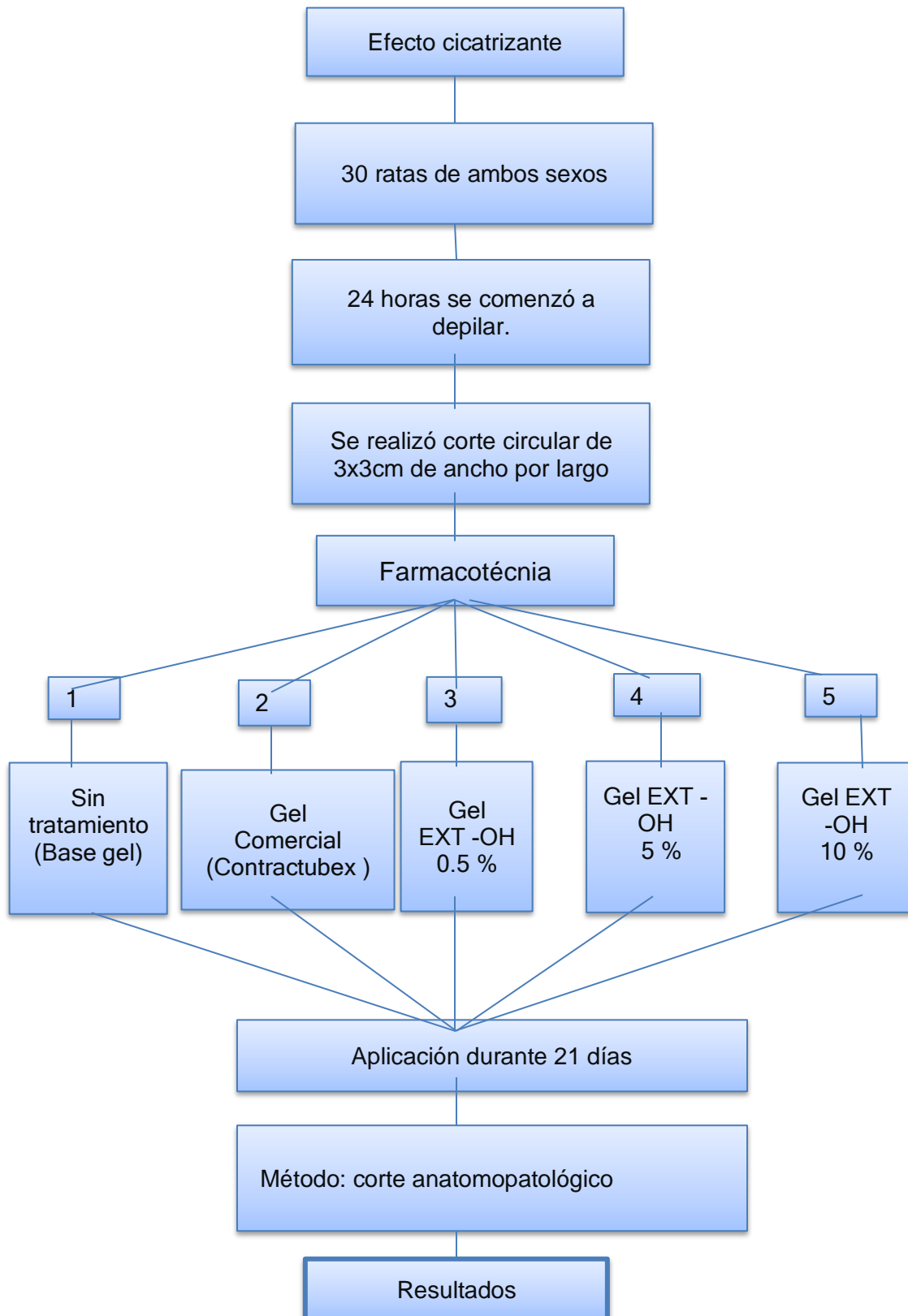
**Figura N°16.** Muestras de las formulaciones del gel

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

**Tabla N° 6.** Distribución aleatoria de los animales de experimentación

Grupo	tratamiento	No ratones
N° 1	Grupo control: Gel Base	6
N° 2	Tratados con gel elaborado al 0.5% a partir del *Ext-OH de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta”	6
N° 3	Tratados con gel elaborado al 5% a partir del *Ext-OH de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta	6
N° 4	Tratados con gel elaborado al 10% a partir del *Ext-OH de las hojas de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta	6
N° 5	Tratados con (extracto líquido de cebolla 10g, heparina sódica 0.04g (5000 U.I), alantoína 1g, excipientes csp. 100g.) gel ®	6
Leyenda: *Ext-OH: Extracto hidroalcohólico		

**Flujograma 2.** Estudio del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelda con suelda” en ratas.



## **Materiales biológicos, instrumentos quirúrgicos y otros**

Se usó ratas albinas de ambos sexos de un peso entre 250 y 300g y de jeringas 1ml, 5ml también se utilizó algodón, guantes quirúrgicos, bisturí N°21, gasas estériles, pinza cortante, tijera cortante de acero, tecnopor, formo10%, celular para tomar las fotos, pentobarbital sódica, y Depile (crema depilatoria).

## **Método de lesión inducida en el lomo de ratas**

Para evaluar el efecto cicatrizante se utilizó ratas de ambos sexos cepa Holtzman con peso de 280 y 300g. que se adquirieron del Bioterio Del Instituto Nacional de Salud - Chorrillos – Lima Perú. Las ratas fueron distribuidos al azar en 5 grupos, con 6 animales cada uno y permanecieron por el tiempo de 5 días en el área de experimentación para su aclimatación. Se mantuvieron con adecuada alimentación y agua a lo Largo del experimento.



**Figura N°17.** Distribución y Aclimatación del animal experimental

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

Terminado el tiempo de aclimatación se procedió a la depilar las ratas en el lomo inferior con 24 horas de anticipación para descartar una reacción alérgica a la crema depilatoria y se colocaron las jaulas, al siguiente día se pesaron las ratas

luego fueron Anestesiadas con pentobarbital 30 mg/kg, se desinfectó el área depilada y se usó una plantilla circular de catón, delineando con un plumón azul.

La creación de las lesiones fue por escisión siguiendo las líneas Marcadas obteniéndose el corte de 3 cm de largo 3 cm de ancho de diámetro y usando pinza cortante y tijera punteada <sup>36</sup>



**Figura N°18.** Depilación del lomo de la rata (área para corte)

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel



Depilación del animal de experimentación



Aplicación del pentobarbital sódico



Corte del tejido animal.



Preparación de la muestra en grupos de 6

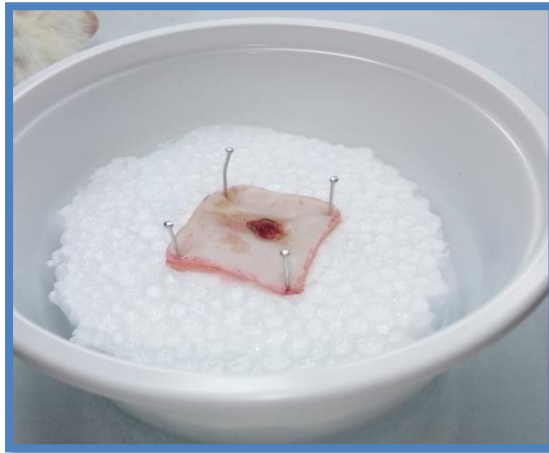
**Figura N°19.** Preparación del animal de experimental

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel



### **Procedimiento:**

1. Unas ves que se obtuvo los cortes se procedió a medir con una regla el área lesionadas (medida del primer día), luego Se procedió a inició el tratamiento realizando la curación cada 12 horas con los geles respectivos por 21 días.
2. Al 7to día y 14vo y 21avo día se procedió a tomar la medida por segunda vez del áreas lesionadas, al finalizar el 21avo día se procedió a sacrificar las ratas aplicando dosis altas de pentobarbital (60 mg/kg) y luego una vez que se obtuvo las muestras de tejidos con cicatrices experimentales seccionando una área cuadrada de 5 cm, de ancho y 5 cm de largo estos tejidos fueron colocados con suma precaución en ppequeños pedazos de tecno por y puestos en recipientes pequeños el cual tuvo como contenido de formol al 10% para lograr la conservación y fijación del tejido, como si estuviera vivo el cual se llevó al patólogo para su respectivo análisis histológico.
3. Para determinar la cicatrización de las lesiones se procesó todas las medidas tomadas  
De la lesión, el cual fueron plasmados en un cuadro estadístico, el cual nos permitió el cálculo del área de acortamiento expresándose el efecto cicatrizante en porcentaje.



**Figura N°20.** Corte de la piel extendida en tecnopor.

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

## Método de medición

La regla es uno de los instrumentos más comunes de medición de superficies tanto planas como superficies regulares el cual es usado con frecuencia por, arquitectos, ingenieros dicha instrumento que se utilizó en esta investigación para evidenciar las áreas de reducción de las lesiones para ello se tomaron mediciones de diferentes grupos experimentales en los días (1, 7, 14,21).

Utilización básica: Se fijó la regla en la lesión y se tomó las medidas respectivas, se procedió a tomar las medidas y apuntarlo en un cuadro estadístico. Los valores de cada área medida se apuntaron en el instrumento de recolección de datos en cual está representado en  $\text{cm}^2$ .<sup>37</sup>



**Figura N°21.** Medición de las lesiones de la muestra animal

Fuente: Munares Cusi, Milton y Cayao Regalado, Maribel

## Determinación del porcentaje de cicatrizante mediante el cierre de las heridas del extracto hidroalcohólico *Ligaria cuneifolia* R&P “sueda con suedo”

Para determinar el porcentaje de cicatrización efectiva se evaluó el área superficial de las lesiones, tomando medidas al primer, 7to, 14vo y 21avo día de manera individual, cada uno de las medidas tomadas, se llevó a un cuadro estadístico para realizar el cálculo del área de curación o cierre de las lesiones y se expresó en porcentaje de eficacia de curación de lesiones el cual se empleó la siguiente Fórmula. <sup>38</sup>

$$\% \text{ de eficacia de curación de herida} = \frac{\text{Medida final después de 21 días}}{\text{Medida inicial de la lesión}} \times \frac{100}{100}$$

### 2.6. Análisis estadístico

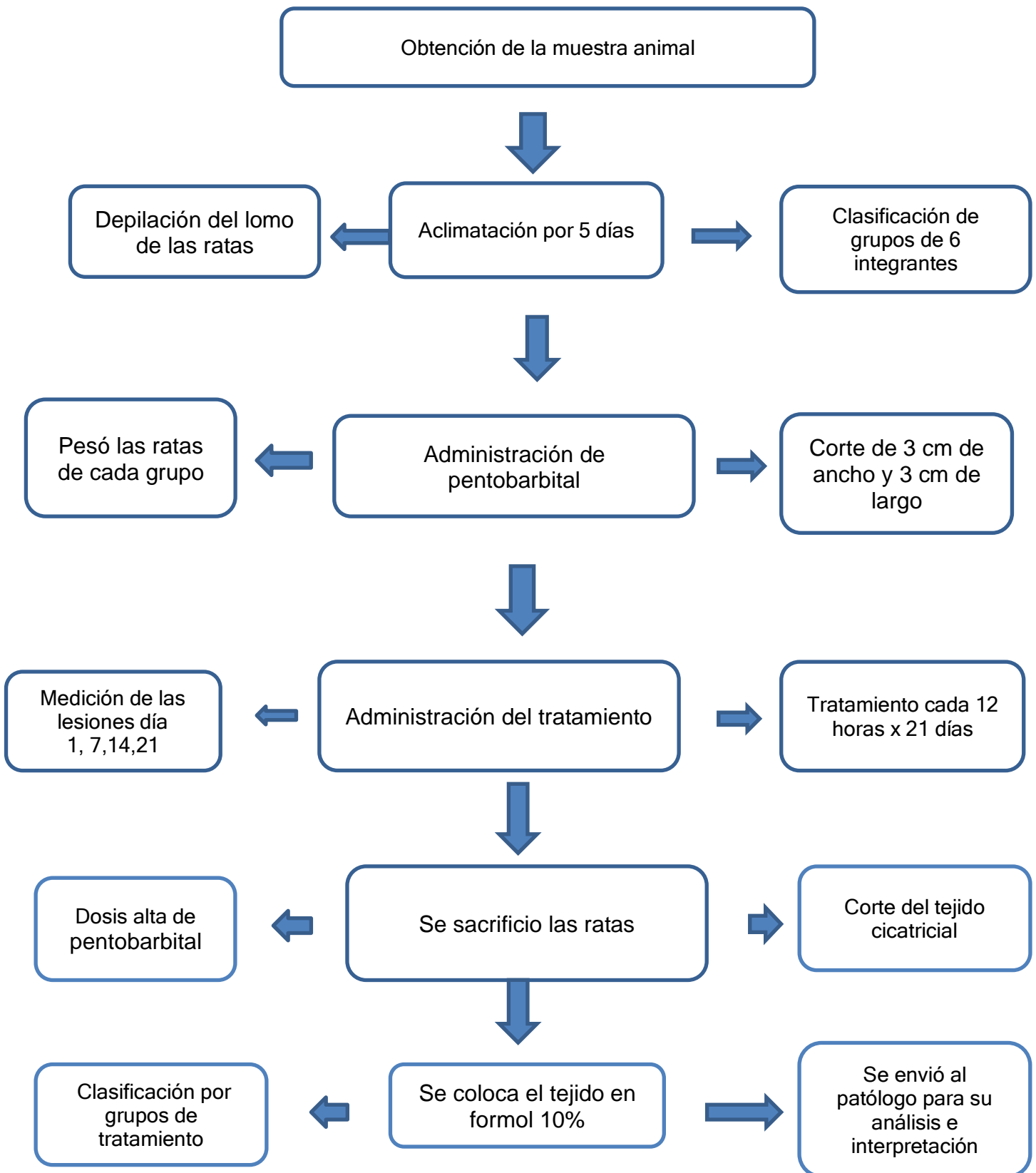
Para determinar la eficacia de la cicatrización se empleó un método estadístico SPSS versión 20.

### 2.7. Aspectos bioéticos

Para este trabajo de investigación todos los animales fueron tratados de acuerdo a las normas éticas en el tránsito hacia el laboratorio de experimentación, en su calidad de vida, alimentación y ambiente, en concordancia con la guía en el uso y cuidado de animales para propósitos científicos y la ley de protección a los animales domésticos y a los animales silvestres mantenidos en cautiverio.<sup>39</sup>

Asimismo, se solicitó el permiso a la presidenta de la comisión de ética, de la Universidad Privada Norbert Wiener adjuntando **Anexo E**.

### Flujograma N. 3 Preparación del animal de experimentación



### III. RESULTADOS

#### Prueba de Solubilidad

Tabla N°7. Extracto hidroalcoholico de las hojas *Ligaria cuneifolia* R&P

“suelta con suelta.”

SOLVENTES	NOMENCLATURA	RESULTADOS
Agua destilada	H <sub>2</sub> O (d)	Soluble
Etanol	EtOH	Soluble
Metanol	MeOH	Soluble
N-butanol	N <sup>o</sup> -,BuOH	Insoluble
Acetato de étilo	EtOAc	Insoluble
Cloroformo	CHCl <sub>3</sub>	Insoluble
Hexano	Hex	Insoluble
Acetona	Me <sub>2</sub> CO	Insoluble
Benceno	Bz	Insoluble
Éter etílico	Et <sub>2</sub> O	Insoluble
Éter de petróleo	EP	Insoluble

En la **Tabla 7**: se observa que el extracto hidroalcohólico de las de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta” es soluble en agua destilada, etanol y metanol e insoluble en n- Butanol, cloroformo, acetato de etilo, hexano, Acetona Éter etílico, Benceno, y Éter de petróleo.



**Figura N° 22.** Prueba de solubilidad del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda”.

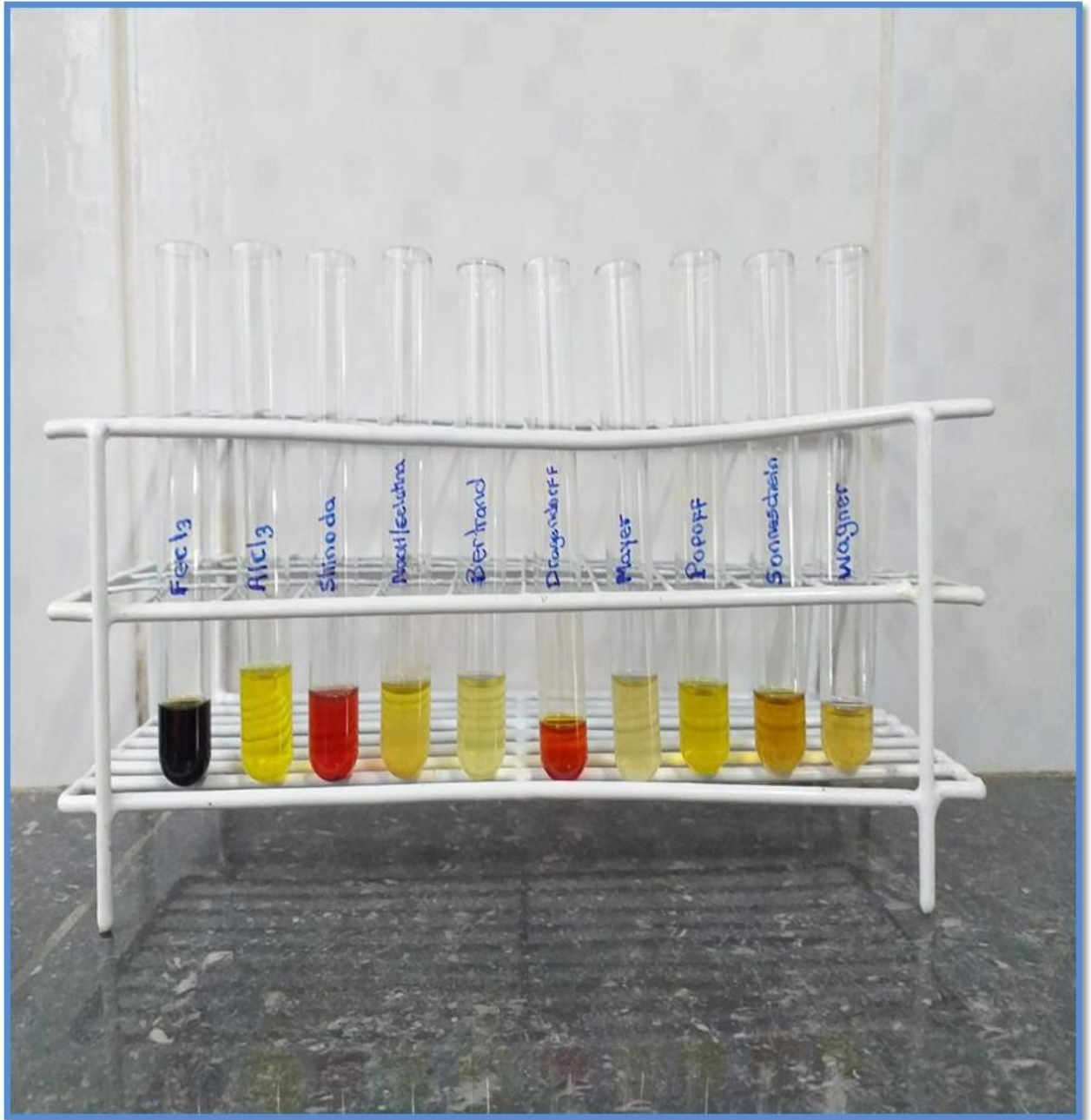
## Análisis Cualitativo

**Tabla N° 8.** Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “suelta con suelta

REACTIVO	METABOLITOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS	RESULTADOS
FeCl <sub>3</sub>	Compuestos fenólicos	+
ALCL <sub>3</sub>	Flavonoides	+
Shinoda	Flavonoides	+
FeCl <sub>3</sub>	Compuestos fenólicos	+
Gelatina – NaOH 1%	Taninos	+
Dragendorff	Alcaloides	+
Mayer	Alcaloides	+
Popoff	Alcaloides	+
Wagner	Alcaloides	+
Bertrand	<b>Alcaloides</b>	+

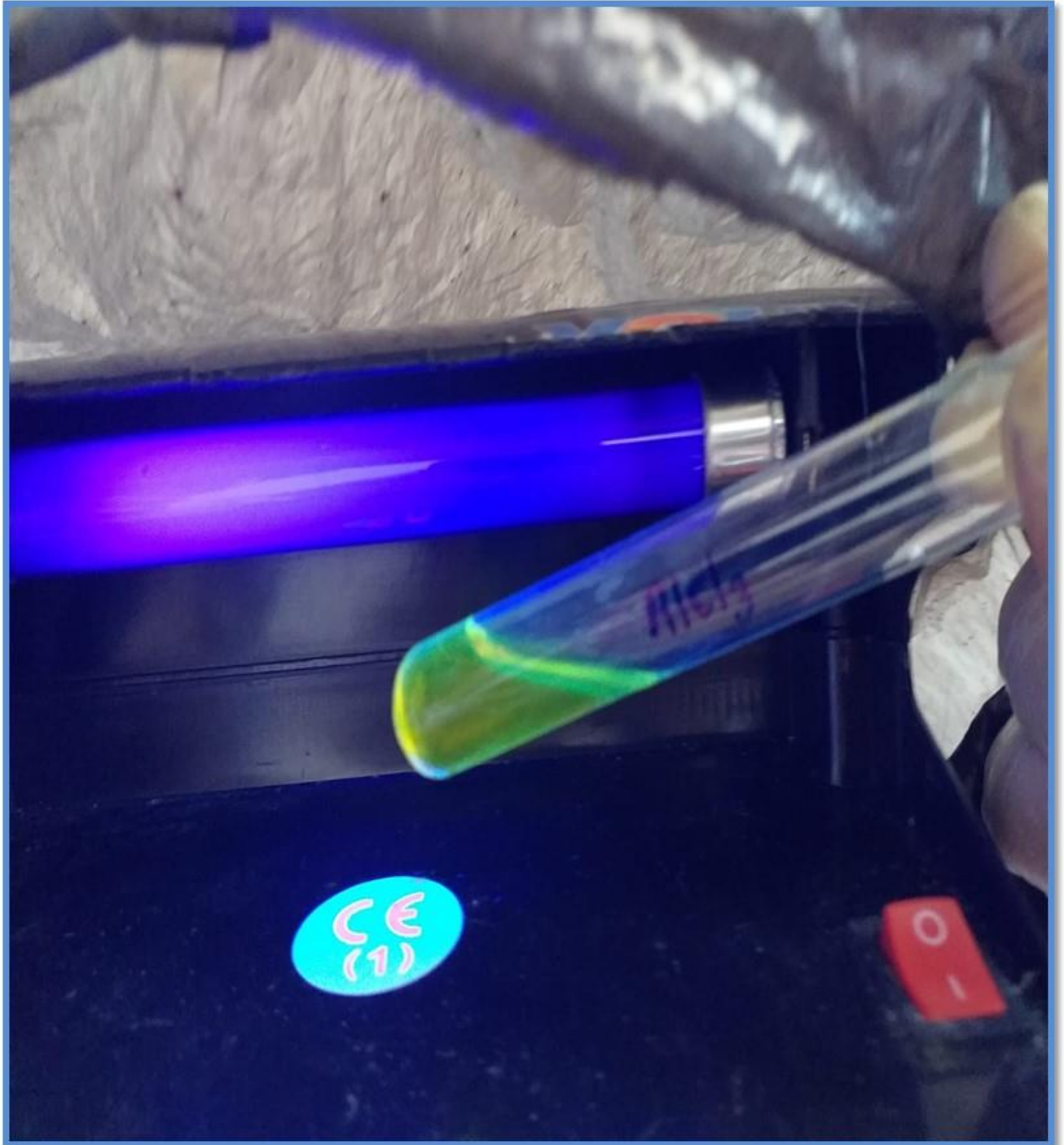
Leyenda: (+) Presencia, (-) Ausencia

**En la tabla 8:** se evidencia que el extracto hidroalcohólico de las hojas” de *Ligaria cuneifolia* R&P, “suelta con suelta” tiene principios activos como: Flavonoides, alcaloides, compuestos fenólicos y taninos.



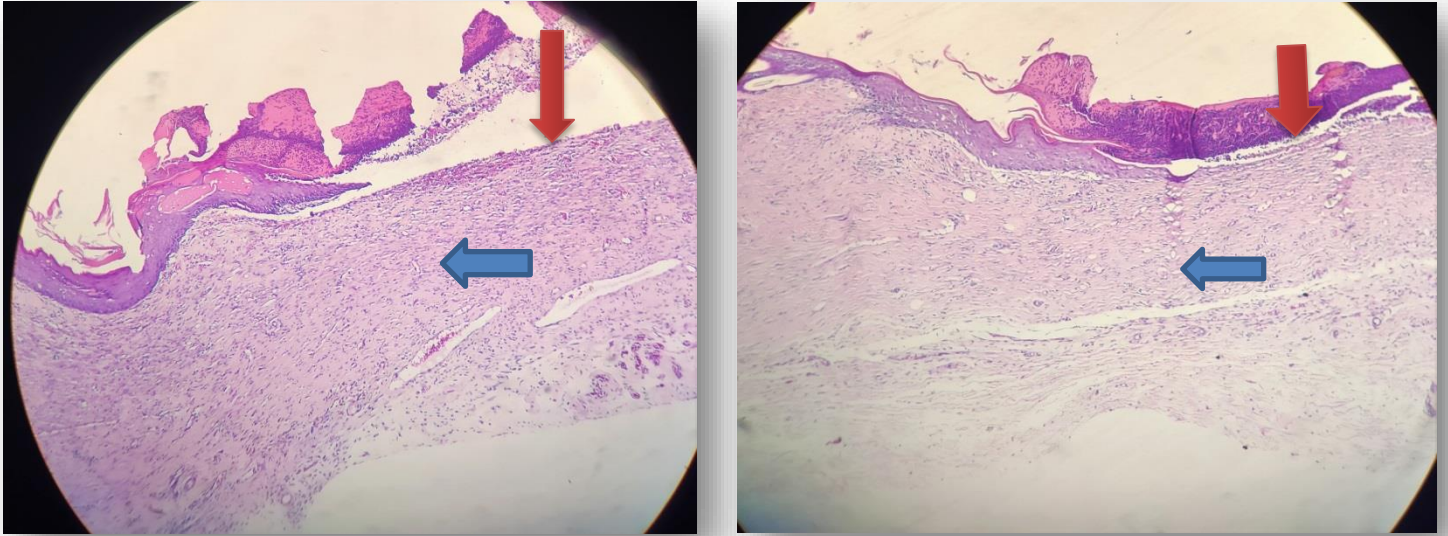
**Figura N°23.** Análisis cualitativo del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelta con suelta”.





**Figura N°24** Análisis cualitativo del extracto hidroalcohólico identificación de flavonoides con el reactivo  $AlCl_3$  con luz infrarrojo

## Efecto Cicatrizante



**Figura N° 25:** Tejido tratado con Gel base aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 horas)

### CASO 1 – BASE GEL

#### **Descripción histopatológica:**

segmento de piel, en donde se observa:

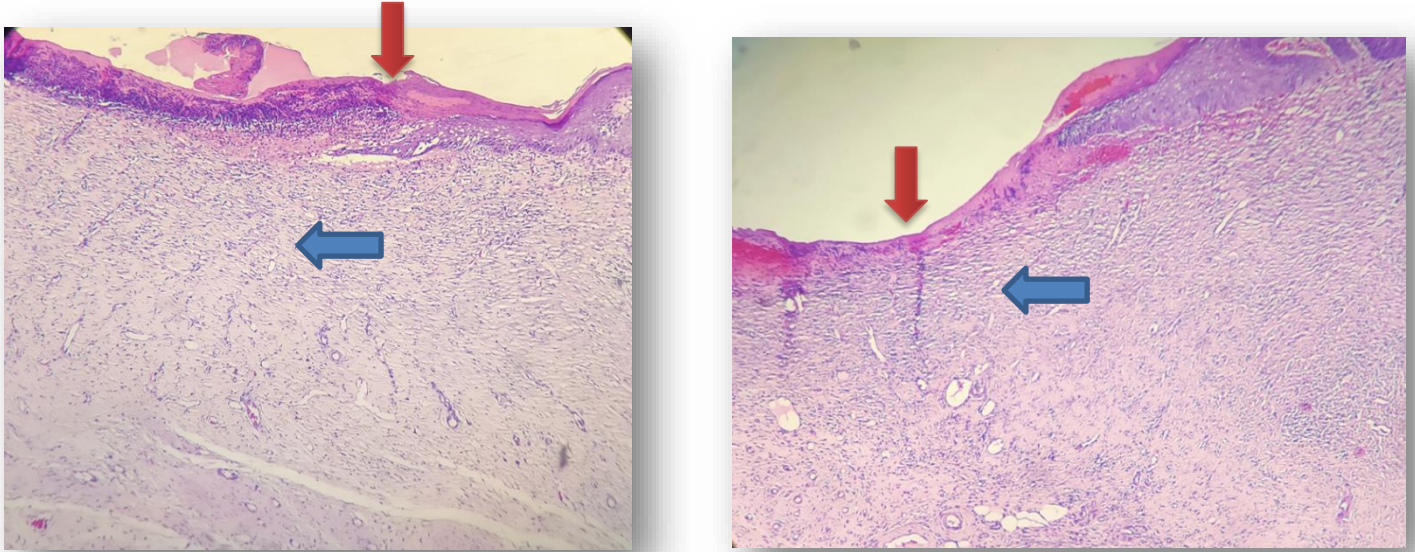
epidermis: se observa área con ausencia de epidermis y presencia de material fibrino-costroso, debajo del cual hay presencia de leve infiltrado inflamatorio agudo. ( ← )

dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos, el cual crea proceso de retracción de la dermis. ( ← )

conclusión:

estos hallazgos histológicos están en relación a incipientes cambios reparativos cicatriciales en epidermis y marcada fibrosis dérmica, que crea retracción.

**Grado de cicatrización: incipiente.**



**Figura N° 26:** Tejido tratado con Gel estándar Contractubex aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 hora)

## **CASO 2 – CONTRACTUBEX® GEL**

### **DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

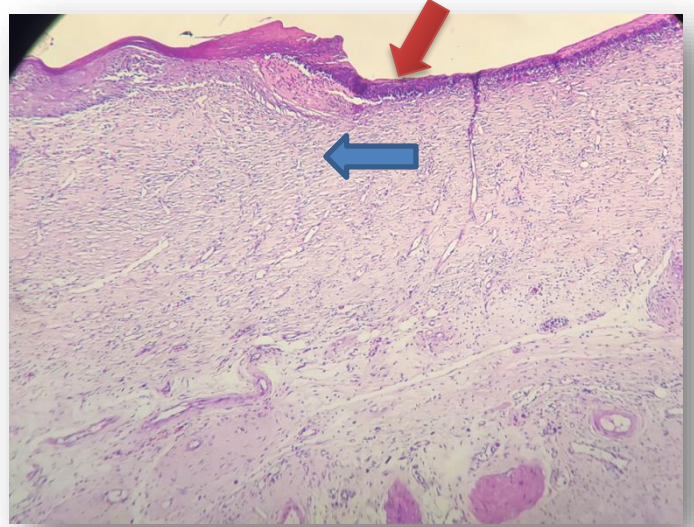
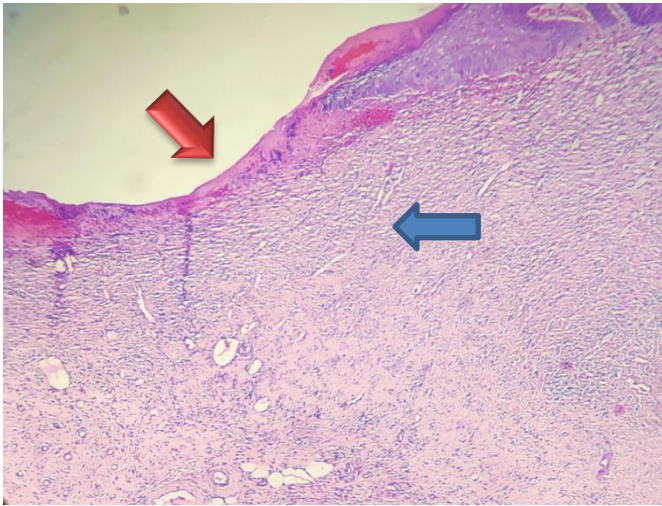
Epidermis con leve formación de capa células basales. En la superficie se observa persistencia de material fibrino leucocitario. ( ← )

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve infiltrado inflamatorio agudo en dermis superficial. ( ← )

### **CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales iniciales, con leve fibrosis en dermis y leve hiperqueratosis epidérmica.

**Grado de cicatrización: Leve/Incipiente.**



**Figura N°27.** Tejido tratado con gel 0.5%. Aplicación vía Tópica (tratamiento cada 12 horas)


### **CASO 3 – EXTRACTO GEL AL 0.5%**

#### **DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Se observa área con formación de epidermis reparativa, caracterizada por hiperplasia de células basales. Presencia de material fibrino costroso en la superficie.

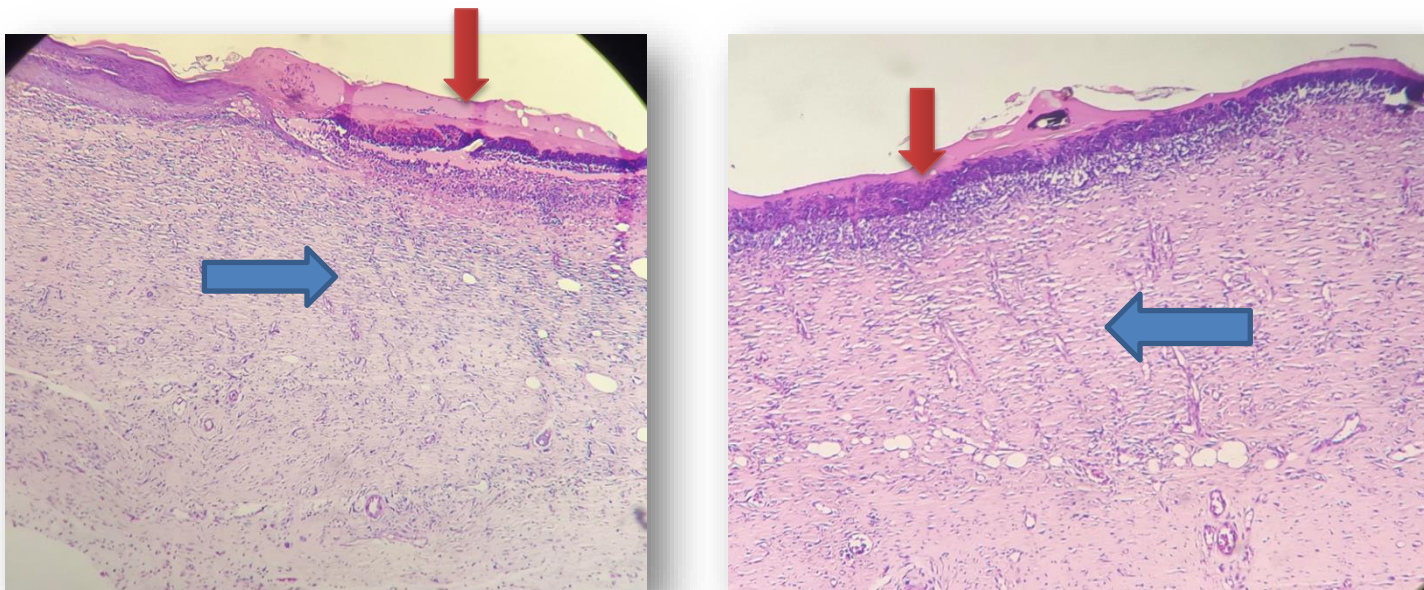
(  )

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve congestión vascular (  )

#### **CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios iniciales reparativos cicatriciales con leve fibrosis en dermis y leve hiperqueratosis epidérmica.

**Grado de Cicatrización: Leve.**



**Figura N° 28:** Tejido tratado con Gel al 5 % aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 hora)

#### **CASO 4 – EXTRACTO GEL AL 5%**

##### **DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

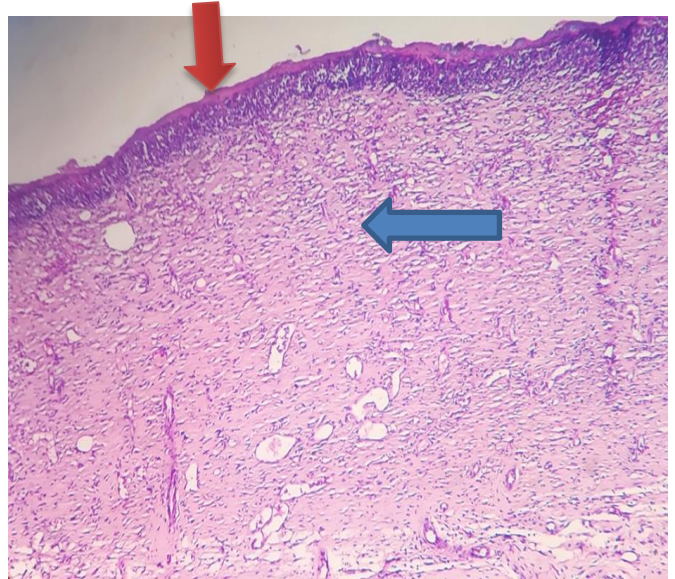
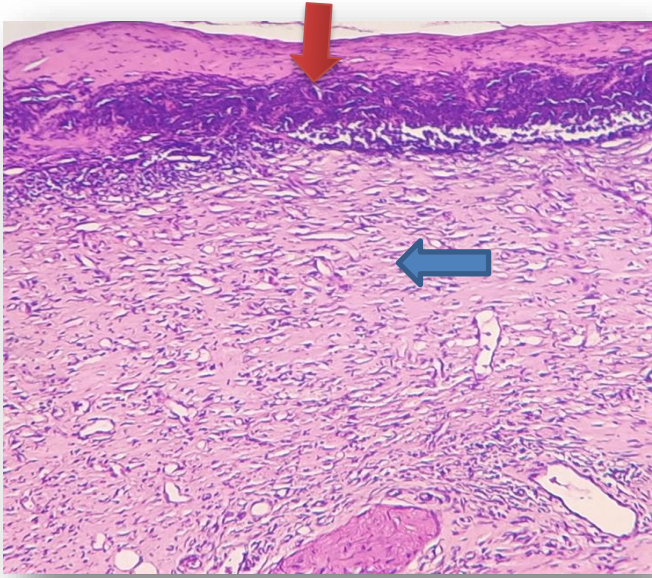
Epidermis: Con cambios regenerativos y reparativos. Se observa epidermis regenerativa, caracterizada por marcada hiperplasia de células basales. ( ← )

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. ( → )

##### **CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales en epidermis y tejido fibroso cicatricial en dermis.

**Grado de Cicatrización: Moderado**



**Figura N° 29:** Tejido tratado con Gel al 10% aplicación vía tópica (tratamiento cada 12 hora)

### **CASO 5 – EXTRACTO GEL AL 10%**

#### **DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

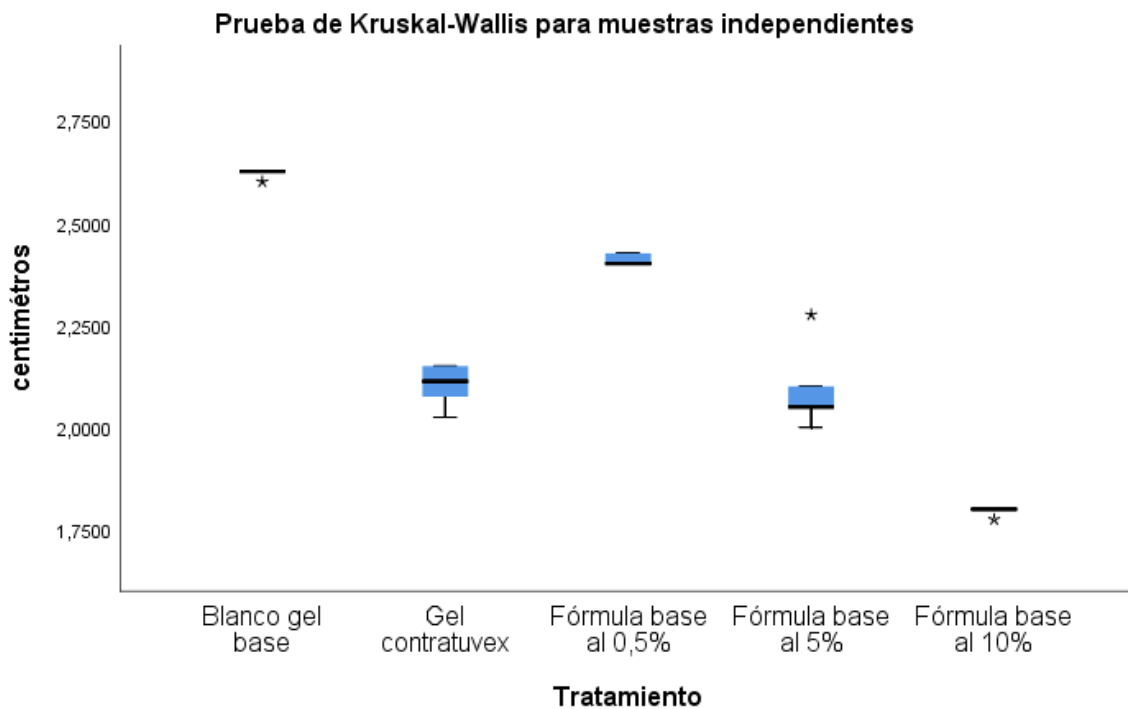
Epidermis: Con cambios reparativos, marcada hiperplasia de células basales. (↓)

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. (→)

#### **CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales de la epidermis, con leve fibrosis en dermis, buena respuesta cicatrizal.

**Grado de Cicatrización: Buena.**



**Figura N° 30.** Efecto cicatrizante evaluado mediante el diagrama de cajas y bigotes de las aperturas de la lesión cicatricial en promedio de acuerdo a cada tratamiento.

De acuerdo a la figura N°25. se aprecia que la mediana de las aperturas de la lesión cicatricial de menor magnitud es la de la fórmula base al 10%, la cual es de 1,8 cm. Por otro lado, se aprecia que las aperturas de las lesiones cicatriciales de la fórmula base al 5% presentan mayor dispersión con comparación a las demás.

**Tabla N. 9.** Pruebas de normalidad del efecto cicatrizante a partir del gel formula base de las hojas de *Ligaría cuneifolia* R&P. “suelda con suelda”.

*Pruebas de normalidad*

		Shapiro-Wilk		
Tratamiento		Estadístico	gl	Sig.
centímetros	Blanco gel base	0,496	6	0,000
	Gel contratuvex	0,912	6	0,452
	Fórmula base al 0,5%	0,640	6	0,001
	Fórmula base al 5%	0,772	6	0,032
	Fórmula base al 10%	0,496	6	0,000

**PRUEBA DE NORMALIDAD**

SIG o significancia < el nivel de significancia (0,05) → No hay distribución normal  
 SIG o significancia > el nivel de significancia (0,05) → Sí hay distribución norma

**Prueba de normalidad**

En la tabla se aprecia que, analizando el diámetro de la cicatrización de las ratas, solamente el Gel Contratuvex posee distribución normal (Sig.>0,05). Por el contrario, los demás tratamientos no poseen distribución normal (Sig.<0,05). Ello indica que se debe utilizar la prueba de Kruskal Wallis para evaluar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto etanólico de *Ligaría cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” en ratas.



**Tabla N.10.** Prueba de significancia de los tratamientos del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P. “sueda con suelda”.

*Estadísticos de prueba*<sup>a,b</sup>

	centímetros
H de Kruskal-Wallis	27,002
GI	4
Sig. Asintótica	0,000

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamiento

## PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

H1. Al menos un tratamiento con gel es diferente a los demás en cuanto al efecto cicatrizante.

H0. Los tratamientos con gel son iguales entre sí en cuanto al efecto cicatrizante.

### Nivel de significancia

0,05 (5% de margen de error)

### Criterios para la interpretación

SIG o significancia < el nivel de significancia (0,05) → Se rechaza la H0.

SIG o significancia > el nivel de significancia (0,05) → No se rechaza la H0.

En la tabla N10: de la prueba de Kruskal-Wallis se aprecia una significancia de 0,000. Lo cual es menor al nivel de 0,05. Ello indica que al menos un tratamiento con gel es diferente a los demás en cuanto al efecto cicatrizante. Por lo cual se debe utilizar la prueba Post-Hoc de Dunn-Bonferroni.

**Tabla N°. 11.** Prueba de POST-HOC DE DUNN-BONFERRONI del efecto cicatrizante del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P. “suelta con suelta”.

**PRUEBA POST-HOC DE DUNN-BONFERRONI**

*Tabla. Comparaciones por parejas de Tratamiento de Dunn-Bonferroni*

Sample 1-Sample 2	Desv.		Desv.		Sig. ajustada <sup>a</sup>
	Estadístico de prueba	Error	Estadístico de prueba	Sig.	
Fórmula base al 10%-Fórmula base al 5%	7,917	5,050	1,568	0,117	1,000
Fórmula base al 10%-Gel contratuvex	10,083	5,050	1,997	0,046	0,459
Fórmula base al 10%-Fórmula base al 0,5%	18,000	5,050	3,564	0,000	0,004
Fórmula base al 10%-Blanco gel base	24,000	5,050	4,752	0,000	0,000
Fórmula base al 5%-Gel contratuvex	2,167	5,050	0,429	0,668	1,000
Fórmula base al 5%-Fórmula base al 0,5%	10,083	5,050	1,997	0,046	0,459
Fórmula base al 5%-Blanco gel base	16,083	5,050	3,185	0,001	0,014
Gel contratuvex-Fórmula base al 0,5%	-7,917	5,050	-1,568	0,117	1,000
Gel contratuvex-Blanco gel base	13,917	5,050	2,756	0,006	0,059
Fórmula base al 0,5%-Blanco gel base	6,000	5,050	1,188	0,235	1,000

Cada fila prueba la hipótesis nula que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son iguales.

Se visualizan las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de 0,05.

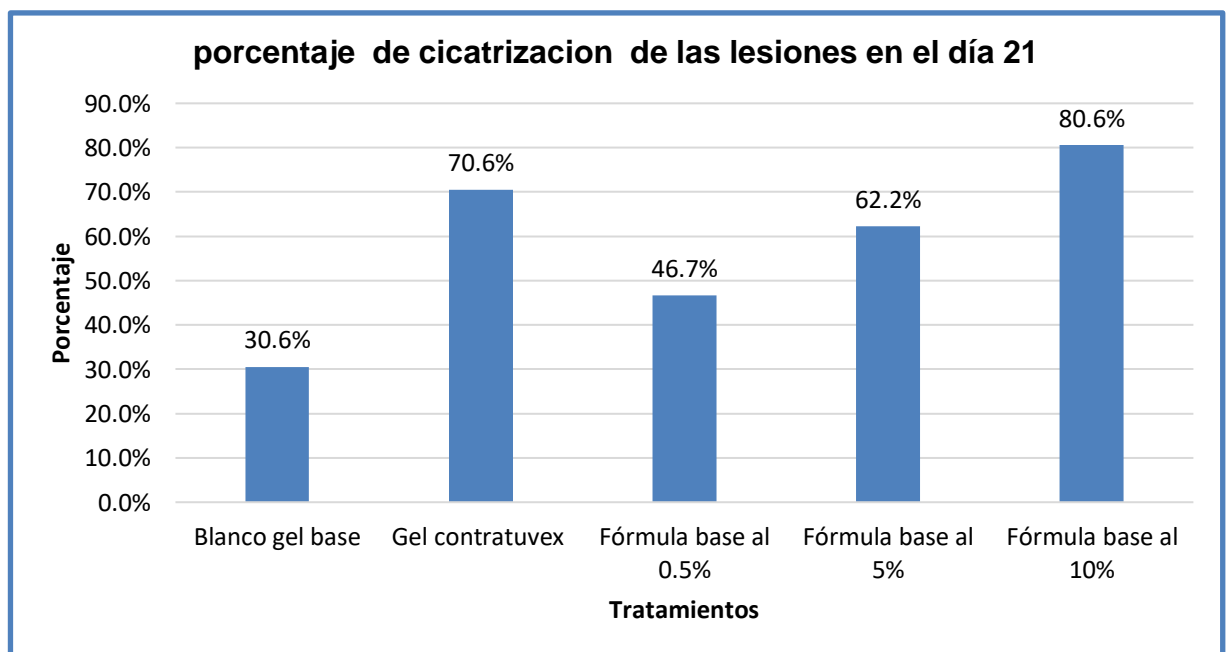
a. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección Bonferroni para varias pruebas.

**Tabla N°12.** Resumen de la Prueba de POST-HOC DE DUNN-BONFERRONI del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P. “suelta con suelta”

**RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNN-BONFERRONI**

Tratamiento	N	1	2	3
Fórmula base al 10%	6	1,8		
Fórmula base al 5%	6	2,05	2,05	
Gel contractubex	6	2,11	2,11	2,11
Fórmula base al 0,5%	6		2,4	2,4
Blanco gel base	6			2,63

En la tabla se aprecia que las medianas de los diámetros de las cicatrizaciones de las ratas, muestran que los tratamientos con fórmula base al 10,0% y 5%, poseen mayor efectividad en comparación el tratamiento con blanco gel y la fórmula base al 0,5%. Asimismo, se aprecia que el Gel Contratubex se ubica en una efectividad intermedia en comparación a los demás tratamientos. Por otro lado, descriptivamente, se aprecia que el gel al 10% base del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaría cuneifolia* R&P., “suelta con suelta” presenta mayor actividad cicatrizante en ratas.



**Figura N° 31.** Evaluación del efecto cicatrizante mediante el cierre de las Lesiones del lomo de las ratas.

**En la figura 31.** Nos demuestra la eficacia de cicatrización (%) mediante el cierre de la lesión. Durante el plazo de 21 días. Se halló el porcentaje de cierre de las lesiones del gel formulado con extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “sueda con suedas” al 10%, provocaron una eficacia de cicatrización alta (80.6%). A continuación, se encuentran el grupo tratado con el gel estándar Contractubex (70.6%). El grupo tratado con el gel (5%) del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “sueda con suedas” (62.2%). Gel de Ext – OH al 0.5 con 46.7% respectivamente. Y como último el grupo control con 30.6%.

**Tabla N°13.** Características de reducción de lesiones en (cm) durante el inicio y final del tratamiento.

<b>Muestra y concentración</b>	<b>Tamaño inicial de la lesión</b>	<b>Tamaño después de 21 días de la lesión</b>	<b>Cantidad de cierre en (cm)</b>	<b>Porcentaje de cierre de la herida</b> $= \frac{TI - TF}{TI} \times 100\%$
<b>Blanco (gel sin principio activo)</b>	3cm	2.1 cm	0.9 cm	30.6%
<b>Estándar (gel Contractubex)</b>	3cm	0.8 cm	2.2 cm	70.6 %
<b>Extracto (gel al 0.5 %)</b>	3 cm	1.6 cm	1.4 cm	46.7%
<b>Extracto (gel al 5 %)</b>	3 cm	1.1 cm	1.9 cm	62.2 %
<b>Extracto (gel al 10 %)</b>	3 cm	0.6 cm	2.4 cm	80.6 %

#### IV. DISCUSIÓN

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P “*suelda con suelda*”, es soluble en agua, etanol y metanol e insoluble en n- butanol, acetato de etilo, cloroformo, hexano, acetona, benceno, éter etílico, éter de petróleo como se muestra en la tabla 7 y figura N°22, favoreciendo su disolución de metabolitos activos en solventes polares, y por ende esto va a facilitar a la disolución de la muestra, tal como lo manifiesta OlgaLock de Ugaz, en su libro Investigación fitoquímica<sup>42</sup>

El estudio fitoquímico preliminar del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P permitió evidenciar la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides, taninos como se observa en la tabla 8.y figura 23. Mediante métodos que están descritos por Xorge Dominguez en su libro Investigación fitoquímica<sup>43</sup> Cueva E et al, aseguran que existen propiedades biológicas atribuidas a los compuestos fenólicos, como flavonoides y taninos, además de alcaloides, esteroides y/o triterpenoides que son responsables en la cicatrización porque evitan la liberación de prostaglandinas, histaminas, además, estabilizan la membrana celular capturando a los radicales libres presentes, evitando así el daño celular, en nuestra investigación evidenciamos la presencia de dichos metabolitos en nuestra investigación los cuales se demuestran en la tabla N°8 y figura N°23

Cahuana C et al, también le atribuye diversos compuestos fenólicos la capacidad para inhibir la granulación de neutrófilos y la disminución de la liberación de ácido araquidónico, histaminas, favoreciendo el estímulo del crecimiento de las células epiteliales para la formación de fibras de colágeno necesarias en el proceso de la cicatrización, en esta investigación se evidencio la presencia de compuestos fenólicos tal cual se demuestra en la tabla N°8 y figura N°23

Machuca J.<sup>44</sup>, en su investigación sobre actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de los tallos de *Tripogandra serrulata* (M. Vahl) Handl. "7 vidas" en ratones albinos, se utilizó como tratamiento cremas dérmicas del extracto a distintas concentraciones (5%, 10% 15% y 20%) fue empleada para la investigación farmacológica en la que se utilizó el método descrito por Vaisberg y Col. (1989), lo cual mostro una eficacia de cicatrización con el extracto al 15% con un porcentaje de 49%, sin embargo se difiere de esta investigación debido a que el extracto hidroalcohólico de las hojas *Ligaría cuneifolia* R&P., "suelda con suelda" se actualizó la forma farmacéutica usando la base gel que demostró mayor efecto cicatrizante a una concentración del 10% con un porcentaje de eficacia superior al 80%, porque el gel es mejor absorbido en la piel, lo que valida el uso popular de la especie vegetal de manera científica.

Se realizó una preparación de gel a diferentes concentraciones, usando como grupo estándar gel Contractubex durante un plazo de 21 días de tratamiento y se observó cierre de las lesiones con eficacia de 70.6%, asimismo se procedió a la comparación con las distintas concentraciones del gel formulado con extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ligaría cuneifolia* R&P., "suelda con suelda", evidenciando que el gel a concentración del 10% tiene una eficacia de cicatrización al 80.6%.

En el estudio anatomopatológico de los tejidos cicatrizantes se llevó a cabo en el laboratorio ubicado en jr. Marical miller 1758 lince. Oficina 302 estuvo engarcada por la doctora Mirian Mosqueyra Neyra médico cirujano anatomo patólogo C.M.P 31407 RNE. 28641.

Los grupos experimentales y control al día 21 del ensayo, como se precisa en las figuras 19 al 23 evidenciándose las diferencias del proceso de cicatrización:

En el grupo blanco (BC) en donde se observa:

Epidermis con ausencia de epidermis y presencia de material fibrino-costroso, debajo del cual hay presencia de leve infiltrado inflamatorio agudo.

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos, el cual crea proceso de retracción de la dermis. Grado de cicatrización: incipiente.

(ver figura 25 anexo F).

En cuanto el gel de concentración de 0.5% del extracto hidroalcoholico “sueda con suelda”, Se observa área con formación de epidermis reparativa, caracterizada por hiperplasia de células basales. Presencia de material fibrino costroso en la superficie.

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve congestión vascular (Ver figura 27) y en la investigación de Cueva E, et al se observó la presencia de capilares en la epidermis que es importante para la Reparación del tejido dañado.

En la evaluación del grupo del gel a concentración al 10 %, Epidermis: Con cambios reparativos, marcada hiperplasia de células basales.

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales de la epidermis, con leve fibrosis en dermis, buena respuesta cicatrizal.

Grado de Cicatrización: Buena. (Ver figura 29 anexos F)

Guano E, et al. El colágeno es importante en la cicatrización por permitir el transporte de células y mediadores, además que es una evidencia de que el proceso se en una fase de formación del tejido granular y que promueve la migración de células endoteliales. La formación de la capa de queratinocitos está favorecida con la deposición de colágeno y la contracción de la herida.

En el grupo del estándar usando el fármaco de Contractubex, se observó:

Epidermis con leve formación de capa células basales. En la superficie se observa persistencia de material fibrino leucocitario.

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve infiltrado inflamatorio agudo en dermis superficial.

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales iniciales, con leve fibrosis en dermis y leve hiperqueratosis epidérmica.

Grado de cicatrización: Leve/Incipiente.(Ver figuras 26).



## V. CONCLUSIONES

El tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda”, evidencio los metabolitos secundarios como: compuestos fenólicos, alcaloides, flavonoides y Taninos.

Se elaboró las formulaciones gel a base del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” a concentraciones de 0.5%,5%,10%.

Se evidenció que el gel a base del extracto hidroalcohólico de *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” , a la concentración del 10% presenta mejor eficacia como cicatrizante.

En cuanto a los cortes anatomo-patológicos de las ratas a la concentración del 10% presento cambios reparativos cicatriciales de la epidermis, con leve fibrosis en dermis. Grado de cicatrización buena.

## VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda tomar como antecedente este trabajo de investigación para realizar una cromatografía en columna y fraccionar los analitos presentes del extracto hidroalcohólico de” *Ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda” .y sobretodo elucidar las estructuras químicas para validar la presencia de los flavonoides y taninos. De ser posible pasar un tamizaje fitoquímico con HPLC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lionel GermosénRobineau (ed.) Martinique. Farmacopea Vegetal Caribeña. Rev Cubana Pla~tMed; 2005. [citado el 13 de julio del 2019]; 3(2):89-104. Disponible en: [http://issuu.com/scduag/docs/farmacopea\\_11137](http://issuu.com/scduag/docs/farmacopea_11137).
2. Cárdenas A. Cicatrización de heridas. Editorial Melgarejo Garcia ingenieros Asociados S.R.L Perú.
3. Cahuana C, llancari G Determinat el nivel de la actividad antioxidante en los extractos etanólico y acetato de etilo obtenidos a partir de las hojas *Cissus gongylobes* "suelda suelda. Pichanaki 2015.
4. Jiménez A. Medicina Tradicional. Boletín CONAMED – OPS [Internet]. 2017[Consultado 04 Ene 2020]. Disponible en: [http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin13/medicina\\_tradicional.pdf](http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin13/medicina_tradicional.pdf)
5. Bruneton J. Farmacognosia Fitoquímica. Plantas medicinales. Acribia. España. 2001.
6. Santa cruz I. Flora de espermatofitas del distrito de Pulán Rev. Perú. Med. Exp. Salud. Republica vol.31 no.1 Lima ener. /dic. 2011, disponible <http://plantasdepulan.blogspot.com/2012/08/familia-loranthaceae.html>
7. Vanaclocha B, Cañigueral S. Fitoterapia. 4ta. ed. Barcelona (España): Masson; 2003. p. 32-33
8. Villar del Fresno A. Farmacognosia General. 1ra ed. Madrid: Editorial Síntesis;2010.
9. Vanaclocha B, Cañigueral S. Fitoterapia. 4ta. ed. Barcelona (España): Masson; 2003. p. 32-33.
10. Miles, M. (2012). Consuelda: la maravillosa multifuncionalidad de una planta. Centro de sostenibilidad de Aranjuez. Recuperado: 8 de setiembre del 2020. Disponible en: <http://csaranjuez.wordpress.com/2012/11/26/consuelda-lamaravillosa-multifuncionalidad-de-una-planta>.
11. Capas de la piel. MedlinePlus [ base de datos en internet]. Fecha de acceso: 20 de abril del 2020. Disponible en: [https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp\\_imagepages/8912.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/8912.htm)

12. Ronald. D. (2017). La epidermis es la capa más superficial de la piel. [Figura].Recuperado de <https://www.thinglink.com/scene/972286842525188098>
13. Merino J, Noriega M. La piel: Estructura y funciones. Fisiología General. Universidad de Cantabria, 2011.
14. Buitrago J. Biología de las heridas y el proceso de cicatrización. Researchgate [Internet]. 2019 [citado 20 2020]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/331181603\\_BIOLOGIA\\_DE\\_LAS\\_HERIDAS\\_Y\\_EL\\_PROCESO\\_DE\\_CICATRIZACION](https://www.researchgate.net/publication/331181603_BIOLOGIA_DE_LAS_HERIDAS_Y_EL_PROCESO_DE_CICATRIZACION).
15. Raffino.M. (2020).Estratos de la piel. [Figura].Disponible en: <https://concepto.de/estrato/#ixzz6sY5spltW> Consultado: 20 de abril de 2021.
16. P Zapata .P. (2016). Clasificación de las heridas [Figura].Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos101/heridas/heridas.shtml>
17. Miguez C, Guerrero G, De la Mata S. Manejo del dolor en Atención Primaria. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. AEPap (ed.). Curso de Actualización Pediatría. Madrid. 2018.
18. Raffino.M. (2020).Estratos de la piel. [Figura].Disponible en: <https://concepto.de/estrato/#ixzz6sY5spltW> Consultado: 20 de abril de 2021
19. Cari K. eficacia del bálsamo del Perú en la cicatrización del tratamiento quirúrgico periodontal en pacientes atendidos en la clínica odontológica. Puno. [Tesis]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano, facultad ciencias de la salud, escuela profesional de odontología; 2013
20. Machuca J. Actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de los tallos de *Tripo grandaserrulata*(M. Vahl) Handlos “7 vidas” en ratones albinos. (Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico).Universidad Wiener, 2015.
21. Valencia Bastos c. Cicatrización: Proceso de Reparación Tisular. Aproximaciones terapéuticas. Investigaciones Andinas. 2010 Marzo; XII(20).

22. Cristian .V. (2016). Componentes involucrados en el cierre terciario de lesiones [Figura]. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/figure/Figura-11-Interacciones-al-tecer-dia-de-la-fase-inflamatoria>
23. Aynaguano M. evaluación de la actividad cicatrizante de extractos de bolsa de pastor (capsellabursapastors) mediante el test de heridas inducidas en ratones (mus musculos). [tesis]. Ecuador: escuela superior politécnica de Chimborazo. Facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia; 2014
24. Sans T. Guía de Enfermería. Centro asistencial Asepeyo Tarragona: Asepeyo; 2013
25. Guarín C. Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. Rev. Fac. Méd. 2013; 61(4): 441-448
26. VILA JATO JOSÉ LUIS; Tecnología Farmacéutica. 1ª Edición 2001
27. Pérez J, Avelleyra M, Recio F. Revisión de las bases fisiopatológicas de la inflamación. Rev. Conamed [Internet]. 2016[Consultado 28 Nov 2019]; 22(1):48-51. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2017/con171j.pdf>
28. Librado O. Citoquinas: De fieles aliadas a temibles enemigas. Universidad de Córdoba. Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental: ANALES; 2011.
29. Guano G. Evaluación de la actividad cicatrizante del extracto de las hojas de tomate (solanum lycopersicum l) en lesión, inducida en ratones (mus musculus). Escuela superior politécnica de chimborazo facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia, Ecuador, 2015.
30. Quiroz R. evaluación de la actividad cicatrizante de un gel elaborado a base de los extractos de nogal (*Juglans neotropiciels*), ortiga (*urtica dioica*), sábila (aloe vera) en ratones (mus musculos). [tesis]. Ecuador: escuela superior técnica de Chimborazo. Facultad de ciencias escuela de bioquímica y farmacia; 2013.
31. Escudero J. Comprobación del efecto cicatrizante de una crema a base de romero (*Rosmarinusofficinalis*), MATICO (*Piperaduncum*) y cola de caballo

(*Equisetum arvense*) en heridas inducidas en ratones (*Mus musculus*).  
Escuela superior politécnica de chimborazo Facultad de Ciencias Escuela  
de Bioquímica y Farmacia, Riobamba – Ecuador, 2013

32. Quispe L, Salas S. Efecto cicatrizante de extracto hidroalcohólico de *Capsella bursa-pastoris* mediante heridas inducidas en mucosa oral de *cavia porcellus*, puno, 2018.
33. Cahuana C, Ilancari G Determinat el nivel de la actividad antioxidante en los extractos etanólico y acetato de etilo obtenidos a partir de las hojas *Cissus gongylodes* "suelda suelda. Pichanaki 2015.
34. Gutierrez E. Efecto antiinflamatorio tópico del extracto y crema de las hojas de *Ligaria cuneifolia* ( "suelda con suelda" ) en ratas con inflamación inducida experimentalmente. Lima, 2014.
35. Miranda M, Cuellar A. Farmacognosia y productos naturales. 1era ed. Edit. Félix Varela. La Habana, Cuba; 2001:147-170.
36. Lock de Ugaz O. "Investigación Fitoquímica: Métodos en el estudio de productos Naturales, 3ra Ed. Lima-Perú: Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 2016
37. Vaisberg J, Milla M, Planas M, Córdova JL y Col. Taspina is the cicatrizant principle in sangre de grado extracted from *Croton lechleri*. *Planta Médica*. 1989; 55:140-143.
38. Shivananda, B., Nayak, B. (2006). *Cecropia peltata* (Cecropiaceae) Has Wound- Healing Potential: A Preclinical Study in a Sprague Dawley Rat Model. Department of Preclinical Sciences. The University of the Indies. 20-26.
39. Díaz, L., Meza, H. (2008). Uso del planímetro, regla y pantógrafo. 1 5.
40. Shanmuga, K., Priya, A., Gnanamani, N., Radhakrishnan, M. (2002). Healing potential of *Datura alba* on burn wounds in albino rats *Journal of Ethnopharmacology* 83, 193-199.
41. National Advisory Committee for Laboratory Animal Research (2004).

NACLAR Issues Guidelines on the Care and Use of Animals for Scientific Purposes in Singapore. 1- 8.

42. Lock de Ugaz O. Investigación Fitoquímica. Métodos en el estudio de Productos Naturales. 2da.ed. Pontificia Universidad Católica Del Perú Fondo Editorial. Lima-Perú; 1994. p. 1
43. Domínguez X. Métodos de Investigación Fitoquímica. 1era ed. Mexico: Limusa; 1988
44. Machuca J. Actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de los tallos de *Tripogandra serrulata* (M. Vahl) Handlos “7 vidas” en ratones albinos. [Tesis para optar título de Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Norbert Wiener; 2015

## Anexo A

### EFFECTO CICATRIZANTE DEL GEL FORMULADO A PARTIR DEL EXTRACTO HIDROALCÓLICO DE *Ligaria cuneifolia* R&P., “SUELDA CON SUELDA” EN RATAS.

Planteamiento de Problema	Objetivos General	Hipótesis	Justificación	Variable	Tipo de Variables	Metodología
¿El extracto hidroalcohólico de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta” presenta efecto cicatrizante en heridas inducidas en ratas?	Comprobar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P., “suelta con suelta “en ratas	El gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de <b>Ligaria cuneifolia</b> R&P., “suelta con suelta” presenta efecto cicatrizante en ratas	<p><b>Social:</b> Permite dar a conocer las bondades que tiene las hojas de <b>Ligaria cuneifolia</b> R&amp;P., “suelta con suelta” a la población porque es usado en forma empírica</p> <p><b>Económico:</b> Es más accesible para la población reduciendo el uso de productos farmacéuticos que poseen RAM. (Reacciones Adversas Medicamentosas).</p> <p><b>Salud</b> Disminuirá la inflamación y acelerará la reparación epitelial de los tejidos de la piel, contribuyendo a una cicatrización óptima.</p>	Efecto cicatrizante en ratas	Dependiente	Experimental Observacional Comparativo
	<b>Objetivos específico</b>			Extracto hidroalcohólico de las hojas de <b>Ligaria cuneifolia</b> R&P., “suelta con suelta “	Independiente	
	<p>. Realizar el tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico de <b>Ligaria cuneifolia</b> R&amp;P., “suelta con suelta”.</p> <p>. Elaborar el gel a partir del extracto hidroalcohólico de <b>Ligaria cuneifolia</b> R&amp;P., “suelta con suelta”. En concentraciones de 0.5%,5%,10%</p> <p>. Evaluar el efecto cicatrizante del gel formulado a partir del</p>					



	<p>extracto hidroalcohólico de <b><i>Ligaria cuneifolia</i></b> <b>R&amp;P.</b>, “suelda con suelda” en ratas</p> <p>. Realizar los cortes anatomopatológico de las ratas para aplicar el gel formulado a partir del extracto hidrólico de <b><i>Ligaría cuneifolia</i></b> <b>R&amp;P.</b>, “<i>suelda con suelda</i>”, en concentraciones 0.5%,5%,10%</p>					
--	---	--	--	--	--	--

## Anexo B: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable		Definición conceptual	Definición de operacional	Dimensiones	Indicadores
Independiente	Extracto hidroalcohólico de <i>Ligaria cuneifolia</i> R&P, "sueda con suelda "	Sustancia muy concentrada que se obtiene de una planta u otra cosa por diversos procedimientos.	Sustancia muy concentrada que se obtiene de las hojas de suelda con suelda. El cual se usará para la elaboración de un gel	Gel ext. 0.5% Gel ext. 5% Gel ext. 10%	Tiempo de aplicación para cada concentración.
Dependiente	Efecto cicatrizante	Proceso biológico mediante el cual los tejidos vivos reparan las heridas o lesiones	Grado biológico que tienen las ratas de laboratorio de generación de las lesiones causadas en la experimentación.	Grado de cicatrización	Agregación y degranulación Formación de Costra Desprendimiento de la costra cierre de lesión

Anexo C: CONSTANCIA DE TAXONOMIA DE LA ESPECIE VEGETAL *Ligaria cuneifolia* R&P, "suelda con suelda"



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

**CONSTANCIA N° 217-USM-2019**

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (rama fértil) recibida de **Maribel Soledad Cayao Regalado**, estudiante de la Universidad Norbert Wiener; ha sido estudiada y clasificada como: ***Ligaria cuneifolia* (Ruiz & Pav.) Tiegh.** y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

**DIVISION: MAGNOLIOPHYTA**

**CLASE: MAGNOLIOPSIDA**

**SUBCLASE: ROSIDAE**

**ORDEN: SANTALES**

**FAMILIA: LORANTHACEAE**

**GENERO: *Ligaria***

**ESPECIE: *Ligaria cuneifolia* (Ruiz & Pav.) Tiegh.**

Nombre vulgar: "Suelda con suelda"

Determinado por Mag. Asunción A. Cano y Blgo. Eduardo Navarro R.

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 04 de julio de 2019



Mag. ASUNCIÓN CANO ECHEVARRIA  
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/ddb

## Anexo D: ficha de recolección de datos para la evaluación del efecto cicatrizante



Tratamiento	Código	Grado de cicatrización	Tamaño de la herida	Tiempo
1 control				
2 control				
3 control				
4 control				
5 control				
6 Contractubex				
7 Contractubex				
8 Contractubex				
9 Contractubex				
10 Contractubex				
11gel extr 0.5%				
12 gel extr 0.5%				
13gel extr 0.5%				
14 gel extr 0.5%				
15gel extr.0.5%				
16Gel extr.5%				
17gel extr.5%				
18 gel extr.5%				
19 gel extr.5%				
20 gel extr.5%				
21gel extr.10%				
22 gel extr.10%				
23 gel extr.10%				
24 gel extr.10%				
25 gel extr.10%				

## Anexo E: Resolución de comide Institucional de Ética

---



### COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA PARA LA INVESTIGACIÓN

#### AUTORIZACIÓN DE CAMBIOS EN PROTOCOLO

Lima, 25 de febrero de 2021

Investigador(a):  
Cayao Regalado Maribel Soledad  
Mimares Cusi Milton Ever  
Exp. N° 163-2020

---

Cordiales saludos, en referencia a la solicitud presentada al Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, en la cual se solicita modificar el título del proyecto APROBADO el mismo que tiene como investigadores principales a Cayao Regalado Maribel Soledad y Mimares Cusi Milton Ever.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética para la investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener, ha acordado **AUTORIZAR CAMBIOS**, para lo cual se indica lo siguiente:

- Cambiar título: "Efecto cicatrizante y toxicidad dérmica del extracto etanólico de las hojas de *Ligaria cuneifolia* R&P, "suelda con suelda" en *Mus musculus* L.

Por: Efecto cicatrizante del gel formulado a partir del extracto etanólico de *Ligaria cuneifolia* R&P, "suelda con suelda" en ratas.

- Considerar dichos cambios en el informe final que debe ser presentado al año de aprobación.

Sin otro particular, quedo de Ud.,

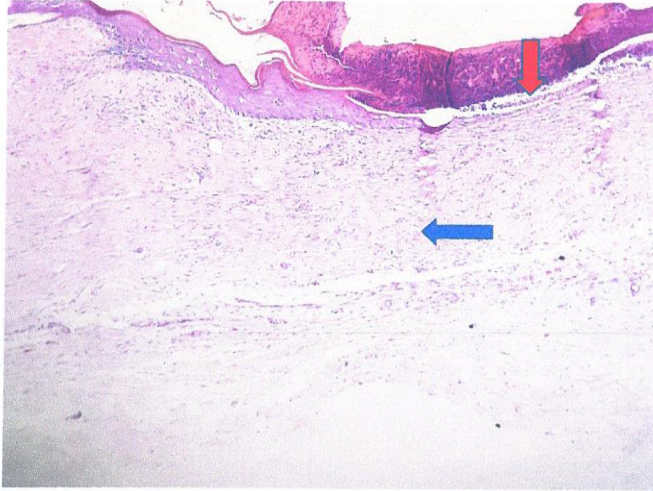
Atentamente.



---

Yenny Marisol Bellido Fuentes  
Presidenta del CIEI- UPNW

## Anexo F: Resultados de los cortes histopatológicos del tejido cicatricial



### CASO 1 – BASE GEL

#### DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Se observa área con ausencia de epidermis y presencia de material fibrino-costroso, debajo del cual hay presencia de leve infiltrado inflamatorio agudo. ( ← )

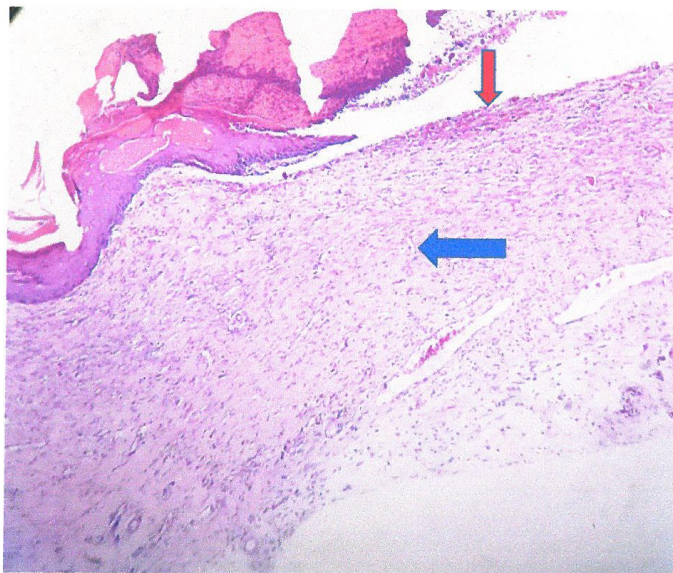
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos, el cual crea proceso de retracción de la dermis. ( ← )

#### CONCLUSIÓN:

Estos hallazgos histológicos están en relación a incipientes cambios reparativos cicatriciales en epidermis y marcada fibrosis dérmica, que crea retracción.

Grado de cicatrización: Incipiente.

  
Dra. Miriam Mosquera Nivia  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATOLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



#### CASO 2- BASE GEL

##### DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Segmento de piel, en donde se observa:


Epidermis: Se observa área con ausencia de epidermis y presencia de material fibrino-costroso, asociado a presencia de moderado infiltrado inflamatorio agudo. ( ← )

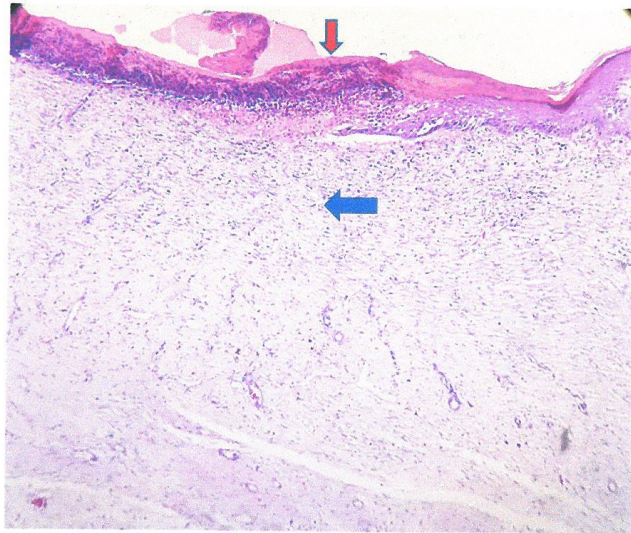
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos, el cual crea proceso de retracción de la dermis. Presencia de infiltrado inflamatorio crónico y agudo en dermis superficial. ( ← )

##### CONCLUSIÓN:

Estos hallazgos histológicos están en relación a incipientes cambios reparativos cicatriciales en epidermis y marcada fibrosis dérmica, que crea retracción. Asociado a proceso inflamatorio agudo.

Grado de cicatrización: Incipiente/Nula.

  
Dra. Virginia Mosquera Ferrera  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATÓLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



#### CASO 1 – CONTRACTUBEX® GEL

##### DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis con formación de capa células basales. En la superficie se observa persistencia de material fibrino leucocitario. ( ← )

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve infiltrado inflamatorio agudo en dermis superficial. ( ← )

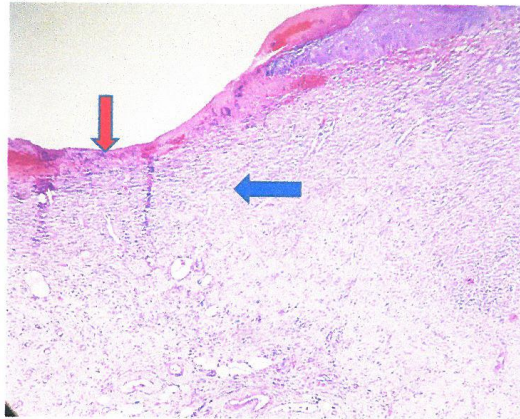
##### CONCLUSIÓN:

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales iniciales, con leve fibrosis en dermis y leve hiperqueratosis epidérmica.

Grado de cicatrización: Leve.

  
Dra. Marian Mosquera Acuña  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATOLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641





**CASO 2 – CONTRACTUBEX® GEL**

**DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis con leve formación de capa células basales. En la superficie se observa persistencia de material fibrino leucocitario. ( ← )

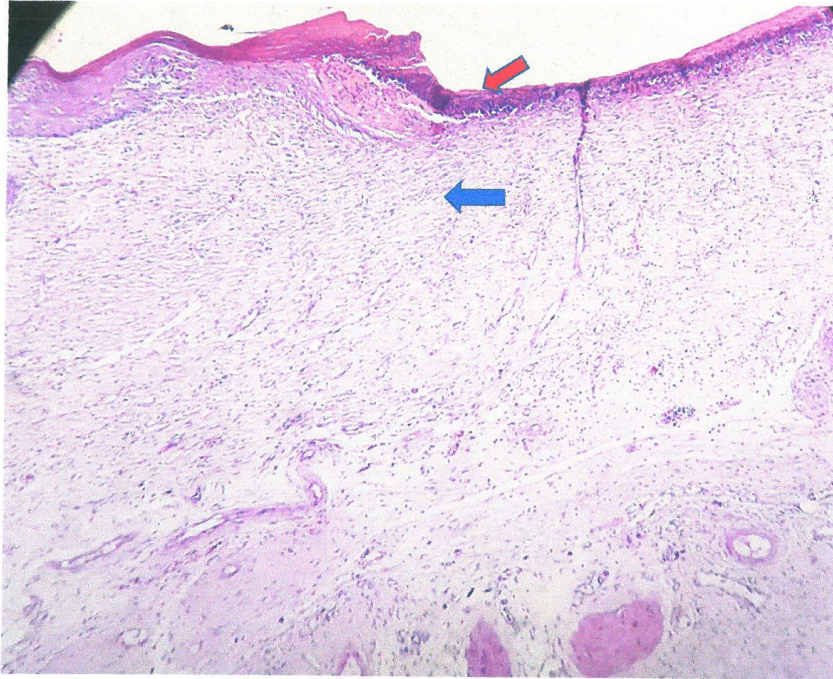
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve infiltrado inflamatorio agudo en dermis superficial. ( ← )

**CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales iniciales, con leve fibrosis en dermis y leve hiperqueratosis epidérmica.

Grado de cicatrización: Leve/Incipiente.

  
Dra. Miriam Mosquera  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATÓLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



**CASO 1 – EXTRACTO GEL AL 0.5%**

**DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Se observa área con formación de epidermis reparativa, caracterizada por hiperplasia de células basales. ( ← )

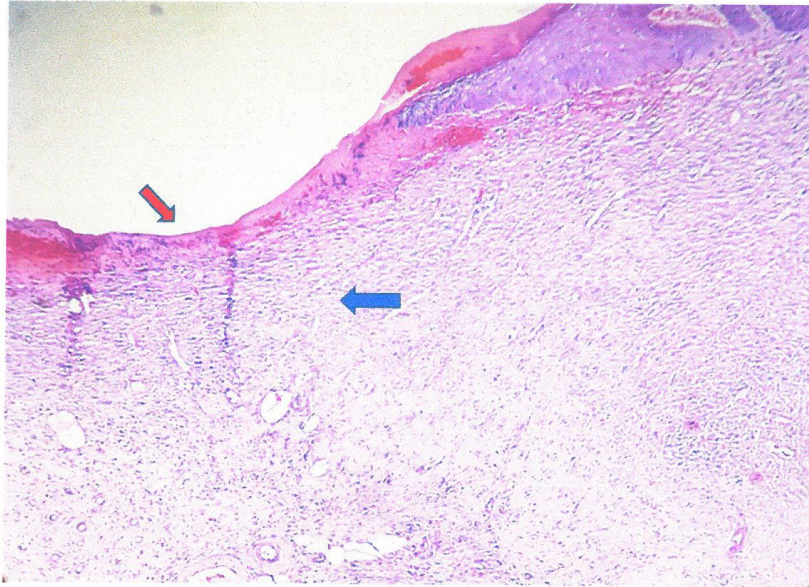
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve infiltrado inflamatorio agudo en dermis superficial. ( ← )

**CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios iniciales reparativos cicatriciales con leve fibrosis en dermis.

Grado de Cicatrización: Leve.

  
Dra. Miriam Mosquera  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATÓLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



**CASO 2 – EXTRACTO GEL AL 0.5%**

**DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Se observa área con formación de epidermis reparativa, caracterizada por hiperplasia de células basales. Presencia de material fibrino costroso en la superficie. ( → )

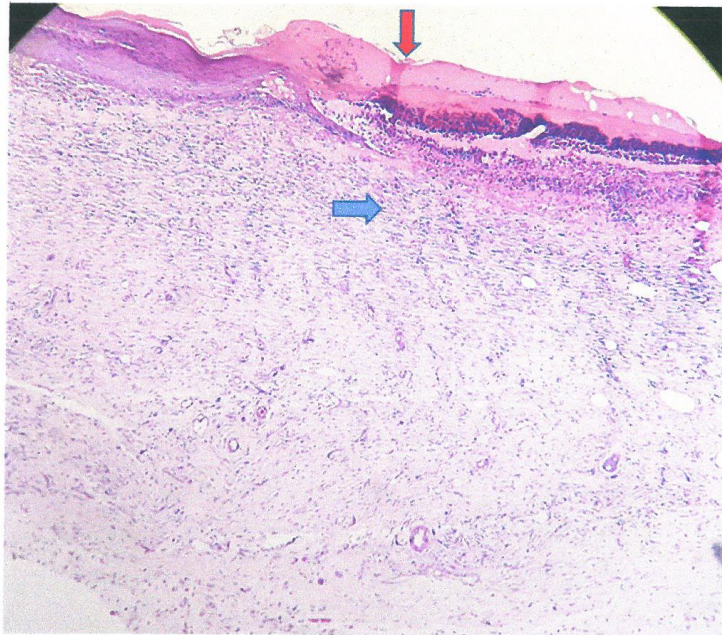
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve congestión vascular ( ← )

**CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios iniciales reparativos cicatriciales con leve fibrosis en dermis y leve hiperqueratosis epidérmica.

Grado de Cicatrización: Leve.

  
Dra. Miriam Mosquera Veira  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATOLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



#### CASO 1 – EXTRACTO GEL AL 5%

##### DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Con cambios regenerativos y reparativos, caracterizado por formación de capa basal de epidermis, con cambios hiperplásicos. A nivel de la superficie, material fibrino costroso con leve infiltrado inflamatorio agudo ( ← )

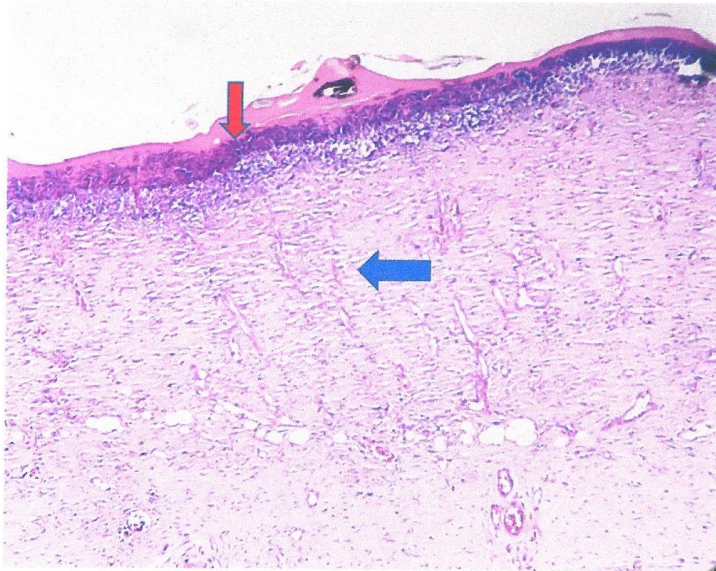
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. Leve infiltrado inflamatorio agudo y crónico en dermis superficial. ( → )

##### CONCLUSIÓN:

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios regenerativos cicatriciales de la epidermis, con leve fibrosis en dermis y proceso inflamatorio agudo agregado.

Grado de Cicatrización: Moderado

  
Dra. Miriam Mosquera Neira  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATÓLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



**CASO 2 – EXTRACTO GEL AL 5%**

**DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Con cambios regenerativos y reparativos. Se observa epidermis regenerativa, caracterizada por marcada hiperplasia de células basales. ( ← )

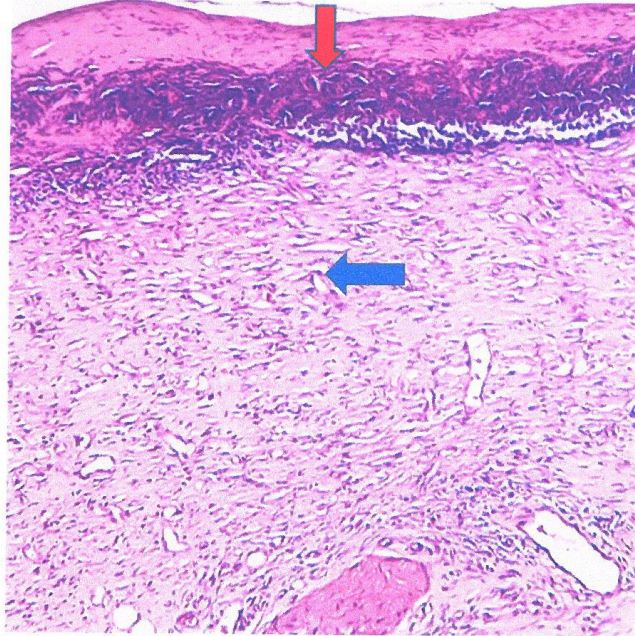
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. ( → )

**CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales en epidermis y tejido fibroso cicatricial en dermis.

Grado de Cicatrización: Moderado

  
Dra. Miriam Mosquera Neira  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATOLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



**CASO 1 – EXTRACTO GEL AL 10%**

**DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:**

Segmento de piel, en donde se observa:


Epidermis: Con cambios reparativos, marcada hiperplasia de células basales. (↓)

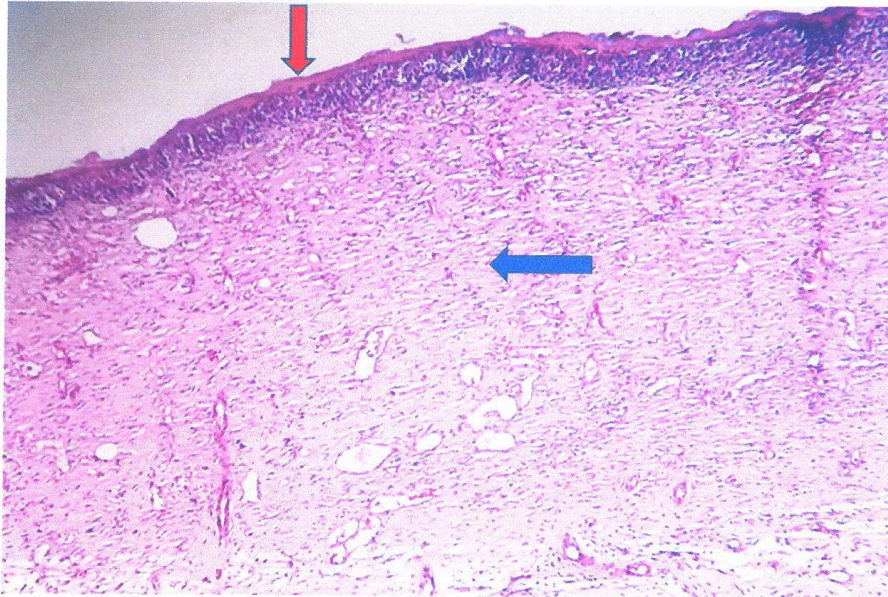
Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. (←)

**CONCLUSIÓN:**

Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales de la epidermis, con leve fibrosis en dermis, buena respuesta cicatrizal.

Grado de Cicatrización: Buena.

  
Dra. Miriam Mosquera Neira  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATOLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641



#### CASO 2 – EXTRACTO GEL AL 10%

##### DESCRIPCIÓN HISTOPATOLÓGICA:

Segmento de piel, en donde se observa:

Epidermis: Con cambios reparativos, marcada hiperplasia de células basales. ( ↓ )

Dermis superficial y profunda con moderada fibrosis e incremento de fibroblastos. ( ← )

##### CONCLUSIÓN:

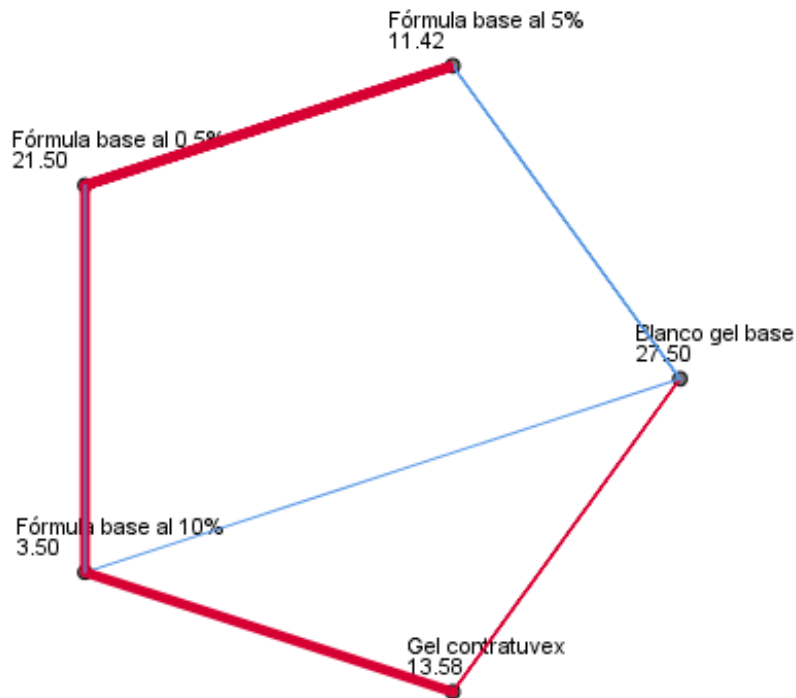
Estos hallazgos histológicos están en relación a cambios reparativos cicatriciales con leve fibrosis en dermis, buena respuesta cicatrizal.

Grado de Cicatrización: Buena.

  
Dra. Miriam Mosquera Nebra  
MÉDICO CIRUJANO  
ANATOMO PATÓLOGO  
C.M.P. 31407 RNE 28641

## ANEXO G. Comparación entre parejas de tratamiento

### Comparaciones por parejas de Tratamiento



Cada nodo muestra el rango promedio de la muestra de Tratamiento.

**Figura 32. Comparaciones entre parejas de tratamiento con el extracto hidroalcohólico de las hojas de la *Ligaría cuneifolia* R&P suelda con suelda.**

En la figura 32, nos muestra el promedio para cada tratamiento, siendo el gel a una concentración del 10% el que tiene mayor promedio de eficacia de cicatrización del extracto hidroalcohólico de las hojas de la *Ligaría cuneifolia* R&P suelda con suelda con un promedio de 3.50; seguido del extracto gel al 5% con un promedio de 11.42, en comparación con el grupo estándar Contractubex gel con un promedio 13.58.



**ANEXÓ H:** tablas de tratamiento del cierre del tejido las ratas

**Tabla N°14** Día 1 corte histológico medición en cm de las muestras biológicas (ratas)

muestra	grupo control	patrón ( contratubex)	Grupo extr. 0.5 %	Grupo extr. 5 %	Grupo extr. 10%
1	3 cm	3cm	3 cm	3 cm	3 cm
2	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm
3	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm
4	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm
5	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm
6	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm
<b>promedio</b>	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm	3 cm

**Tabla 15.** Día 7 corte histológico medición en cm<sup>2</sup> de las muestras biológicas (ratas)

muestra	grupo control	patrón ( contratubex)	Grupo extr. 0.5 %	Grupo extr. 5 %	Grupo extr. 10%
1	2.8 cm	2.4cm	2.7 cm	2.5 cm	2.2cm
2	2.7 cm	2.6 cm	2.7 cm	2.4 cm	2.2cm
3	2.8 cm	2.4cm	2.8 cm	2.4 cm	2.3 cm
4	2.9 cm	2.2 cm	2.8 cm	2.4 cm	2.2cm
5	2.8 cm	2.4 cm	2.7 cm	2.4 cm	2.2cm
6	2.8 cm	2.4 cm	2.8 cm	2.4cm	2.2cm
<b>promedio</b>	2.8 cm	2.4 cm	2.6 cm	2.4cm	2.2 cm

**Tabla N.16.** Día 14 corte histológico medición en cm de las muestras biológicas (ratas)

muestra	grupo control	patrón ( contratubex)	Grupo extr. 0.5 %	Grupo extr. 5 %	Grupo extr. 10%
1	2.6 cm	2.2 cm	2.3 cm	1.8cm	1.4cm
2	2.5 cm	1.9 cm	2.3 cm	1.6cm	1.4cm
3	2.6 cm	2.1 cm	2.3 cm	1.9cm	1.6cm
4	2.6 cm	2.0 cm	2.3 cm	2.2cm	1.2cm
5	2.6 cm	1.8 cm	2.3 cm	1.8cm	1.4cm
6	2.6 cm	1.8 cm	2.3 cm	1.8 cm	1.4cm
<b>promedio</b>	2.6 cm	2.2 cm	2.3 cm	1.85cm	1.4cm

**Tabla N°17.** Día 21 corte histológico medición en cm de las muestras biológicas (ratas)

muestra	grupo control	patrón ( contratubex)	Grupo extr. 0.5 %	Grupo extr. 5 %	Grupo extr. 10%
1	2.1 cm	1.0 cm	1.6 cm	1.8 cm	0.6 cm
2	2.1 cm	0.6 cm	1.7 cm	1.2 cm	0.6 cm
3	2.1 cm	0.8 cm	1.6 cm	1.0 cm	0.6 cm
4	2.1 cm	1.2 cm	1.5 cm	0.8 cm	0.8 cm
5	2.1 cm	0.9 cm	1.6 cm	1.0 cm	0.4 cm
6	2.1 cm	0.7 cm	1.6 cm	1.0 cm	0.7 cm
<b>promedio</b>	2.1 cm	0.8 cm	1.6 cm	1.1 cm	0.6 cm

**ANEXO I: etapa de recolección**



**Figura N°33.** Recolección y preparación de las hojas de *ligaria cuneifolia* R&P., “suelta con suelta”.

**ANEXO J: etapa de preparación de la muestra animal**



**Figura N°34.** Depilación y corte histológico de las ratas cepa Holtzman

## ANEXO K: ETAPA DE CICATRIZACIÓN



**Figura N°35.** Administración tópica del gel formulado a partir del extracto hidroalcohólico de los las hojas de *ligaria cuneifolia* R&P., “suelda con suelda.

