



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**

**EFFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO ACUOSO
DE LAS HOJAS DE *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav.
(Hierba Santa) EN *Rattus rattus var. albinus***

**Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de
Bachiller en Farmacia y Bioquímica**

AUTOR

ZAEMA GINA MALDONADO COLLAS

ORCID: 0000-0002-3562-0088

ASESOR

LIZ ELVA ZEVALLOS ESCOBAR

ORCID: 0000-0003-2547-9831

**CHIMBOTE – PERÚ
2019**

**EFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO ACUOSO
DE LAS HOJAS DE *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav.
(Hierba Santa) EN *Rattus rattus var. albinus***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

ZAEMA GINA MALDONADO COLLAS

ORCID: 0000-0002-3562-0088

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú

ASESOR

Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de La Salud,
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

JURADO

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

ORCID: 0000-0002-6154-8913

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

ORCID: 0000-0002-2809-709X

VASQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN Y ASESOR

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega
Presidente

Mgtr. Walter Teodoro Ramírez Romero
Miembro

Mgtr. Edison Vásquez Corales
Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar
Asesora

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mi padre DIOS por su cuidado en cada momento de mi vida, por ser mi guía y darme el valor para alcanzar todas mis metas.

A mis padres y hermanos por ser quienes me brindan su apoyo incondicional, por darme la fuerza y apoyo en los momentos difíciles y sobre todo por enseñarme a no rendirme y perseverar.

Al Mgtr. Edison Vásquez Corales y Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar, por guiarme durante el durante todo el proceso de este trabajo, a su vez por los conocimientos compartidos y su paciencia para conmigo.

A mi alma mater la Universidad Católica Los ángeles de Chimbote, Escuela profesional Farmacia y Bioquímica, por acogerme y brindarme una enseñanza de calidad, con excelente plana docente, por haber facilitado la utilización de los materiales de laboratorio, equipos y reactivos para la ejecución del presente trabajo de investigación.

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre Reina, con mucho cariño por ser quien me brinda su amor incondicional, y darme fuerzas cuando estuve a punto de rendirme. Decirle que la amo y dedico este trabajo.

A mis hermanos, Alder y José, por su amor y comprensión, por darme momentos de alegría, aliento y apoyo permanente. Gracias a ustedes aprendí que la unión no solo nos hace fuertes, sino que nos ayuda a darnos cuenta que nunca estamos solos, y que siempre habrá un lugar a donde volver.

A mis amigas y hermanas en la fe, Ángela y Benigna, por sus consejos, su compañía y sus palabras de aliento cuando pensaba rendirme, son mis segundas madres, porque me tratan como a una hija, gracias por su amistad.

RESUMEN

Este presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo demostrar el efecto cicatrizante del extracto acuoso de las hojas de *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. en heridas inducidas en ratas. Se dio inicio al trabajo experimental con la recolección en la comunidad de vicos, provincia de Carhuaz, departamento Ancash a 3100 m.s.n.m., se realizó la selección, limpieza, secado, molienda de las hojas para luego proceder a la extracción exhaustiva de la muestra. Para el análisis fitoquímico se aplicó de pruebas de coloración y precipitación. Para la actividad cicatrizante, se aplicó el modelo de lesión inducida por corte en ratas, donde se preparó el extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* al 5% (Grupo experimental), ésta fue comparada con pantenol 5% (Grupo patrón) y un grupo sin tratamiento (Grupo blanco). Los metabolitos presentes fueron Taninos, Flavonoides, Alcaloides, Leucoantocinidinas, saponinas, triterpenos y esteroides. En el parámetro “Enrojecimiento y Aumento de temperatura”, el grupo experimental presentó 0% al 2do día, los grupos patrón y blanco presentaron 25% y 75% respectivamente. En el parámetro “Formación de Costra Completa”, el grupo experimental presentó el 100% al 3er día, los grupos patrón y blanco al 4to y 5to día respectivamente. En el parámetro “Caída de Costra Completa”, los grupos patrón y experimental presentaron el 100% al 9no día, el grupo blanco al 12vo día. El parámetro “Cicatrización Completa”, los grupos patrón y experimental presentaron el 100% al 10mo día, mientras que el grupo blanco al 13vo día. El extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* 5% presenta un efecto cicatrizante semejante al pantenol 5%.

Palabras claves: Extracto acuoso, *Cestrum auriculatum*, cicatrizante.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to demonstrate the healing effect of the aqueous extract of the leaves of *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.* in wounds induced in rats. The experimental work was started with the collection in the community of Vicos, province of Carhuaz, Ancash department at 3100 m.s., the selection, cleaning, drying, grinding of the leaves was made and then proceed to the exhaustive extraction of the sample. For the phytochemical analysis, coloration and precipitation tests were applied. For the healing activity, the model of injury induced by cutting in rats was applied, where the aqueous extract of the leaves of *Cestrum auriculatum* was prepared at 5% (experimental group), this was compared with panthenol 5% (Master group) and a group without treatment (white group). The metabolites present were Tannins, Flavonoids, Alkaloids, Leucoantocinidins, saponins, triterpenes and steroids. In the parameter "Reddening and Increase of temperature", the experimental group presented 0% on the 2nd day, the standard and target groups presented 25% and 75% respectively. In the parameter "Complete Scab Formation", the experimental group presented 100% on the 3rd day, the standard and target groups on the 4th and 5th days respectively. In the parameter "Drop of Complete Scale", the standard and experimental groups presented 100% on the 9th day, the white group on the 12th day. The parameter "Complete Healing", the standard and experimental groups presented 100% on the 10th day, while the white group on the 13th day. The aqueous extract of the leaves of *Cestrum auriculatum* 5% has a healing effect similar to 5% panthenol.

Key Words: Aqueous extract, *Cestrum auriculatum*, Healing.

ÍNDICE DE CONTENIDO

EQUIPO DE TRABJO Y JURADO	iii
JURADO EVALUADOR DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA	06
2.1. Antecedentes	06
2.2. Bases teóricas	08
III. HIPÓTESIS	18
IV. METODOLOGÍA	19
4.1 Diseño de investigación	19
4.2 Población y muestra	27
4.3 Definición y operacionalización de variables	28
4.4 Técnicas e instrumentos	29
4.5 Plan de análisis	29
4.6 Matriz de consistencia	30
4.7 Principios éticos	32
V.RESULTADOS	33
5.1 Resultados	33
5.2 Análisis de resultados	39
VI. CONCLUSIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales metabolitos presentes en el extracto hidroalcolico de las hojas del <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i> (Hierba Santa)	33
Tabla 2. Parámetro del proceso de cicatrización “Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA)” en <i>Rattus rattus var. albinus</i> de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)	34
Tabla 3. Parámetro del proceso de cicatrización “Formación de Costra Completa (Fcc)” en <i>Rattus rattus var. albinus</i> de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)	35
Tabla 4. Parámetro del proceso de cicatrización “Caída de Costra Completa (Ccc)” en <i>Rattus rattus var. albinus</i> de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)	36
Tabla 5. Parámetro del proceso de cicatrización “Cicatrización Completa (Zc)” en <i>Rattus rattus var. albinus</i> de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)	37
Tabla 6. Reacciones de identificación y metabolitos presentes en el extracto hidroalcolico de las hojas del <i>Cestrum auriculatum</i> (Hierba Santa)	61

Tabla 7. Seguimiento diario de los parámetros de cicatrización de los ratones por grupos **63**

Tabla 8. Parámetro del proceso de cicatrización “Inicio de Formación de Costra (Ifc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días) **64**

Tabla 9. Parámetro del proceso de cicatrización “Inicio de Caída de Costra (Icc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días) **65**

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Parámetro del proceso de cicatrización “Cicatrización Completa (Z_c)” en *Rattus rattus* var. albinus de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días) **38**

I. Introducción

Desde tiempos inmemorables, las plantas medicinales, han tenido un rol de importancia en la vida del hombre; quien tuvo la oportunidad de aprender los principios curativos de muchas plantas que hasta la actualidad son de gran ayuda para las enfermedades y también para prevenirlas.

La Organización Mundial de la Salud¹ define a una Planta medicinal como aquel que en su estructura posee sustancias con actividad farmacológica; la OMS también refiere que, al ser usada como actividad farmacológica, éste obtendrá características de un medicamento, para ello debe ser de calidad, seguro para la población y demostrar su eficacia.

Las plantas medicinales son importantes en nuestra vida diaria porque nos ofrecen una medicina natural y sin costo, por su tradición nos da confianza su poder curativo de manera segura alivia nuestros males; en la actualidad el 80% a nivel mundial utiliza las plantas medicinales para curar enfermedades. También tienen un uso importante en la prevención de diversas enfermedades, y con un costo muy inferior al de los fármacos^{2,3}.

Las plantas medicinales son usadas a nivel internacional, en Pakistán un 80% de las personas utilizan las plantas medicinales para curar enfermedades, un 40% en la China. Cabe resaltar que en Estados Unidos el 60% de la población usa remedios naturales como las plantas medicinales de manera frecuentemente. Las plantas

medicinales fueron usadas de manera empírica a través de las generaciones, mientras que, en la actualidad, es un tema muy investigado especialmente para la búsqueda de actividad farmacológica. Para el tratamiento y prevención de enfermedades crónicas y de alta complejidad se pueden usar como apoyo las propiedades diversas de las plantas medicinales. Debemos tener en cuenta que parte de estas estructuras pueden ser tóxicas o inactivas ^{2,4,5}.

Existen varias maneras de utilizar las plantas medicinales, va a depender de su propiedad curativa, de la dolencia y de las características de la planta misma, la forma más común de prepararlas es en Infusión, pero también están la preparación de cataplasmas, cocimiento o decocción, maceración, jabones medicinales, compresas frías y calientes, ungüentos y pomadas, aceites, tintura, polvo, jugos, baños, gargarismos, entre otros ⁶.

Existen diferentes modelos en animales del efecto cicatrización de una planta medicinal que ayudaran a mejorar el conocimiento acerca del proceso de cicatrización y permitirá evaluar los tratamientos clínicos. Los animales de experimentación más usados para esta demostrar del efecto cicatrizante son los cuyes, conejos, ratas y ratones. Para evaluar el efecto de cicatrización se provoca una lesión al animal en estudio por medio de incisión o quemadura. Para fines del presente proyecto se inducirá la herida a cada rata por un modelo incisión, permitiendo de esta forma poder evaluar el proceso de reparación tisular (efecto cicatrizante) ⁷.

Gallardo y Barboza⁸. Nos dice que una herida es un suceso complejo donde están presentes varios factores pudiendo empeorarla (factores ambientales o fisiopatología del paciente). A su vez también considera que los eventos más frecuentes para que una herida no cierre adecuadamente es la infección.

Para fines de la presente investigación, resalto el efecto cicatrizante de la Hierba Santa, a pesar que esta planta medicinal es utilizado en varias ciudades de nuestro país para lavar heridas y ayudar a su cicatrización, no se encuentran investigación que apoyen o sustenten esta propiedad, por tal motivo nace el interés para investigar y demostrar su efecto cicatrizante y contribuir con la Medicina tradicional y la mejora de nuestra Salud.

En una entrevista realizada a los pobladores de la ciudad de Aija, departamento de Ancash, manifestaron que la hierba santa es una de las plantas más usadas por la población en inflamaciones de Garganta, sarpullidos en los niños, como relajante y como cicatrizante de heridas superficiales en la piel. La forma en la que la utilizan para lavar heridas es agregar un puñado de hojas en 2 tazas de agua y hervirlo por 15 minutos aproximadamente; dejan enfriar por 5 minutos y luego se lavan la herida de 3 a 5 veces repetidas, una vez al día.

Un estudio realizado en el Perú, afirma de los beneficios amplios de las plantas medicinales, no solo las sustancias con actividad farmacológica, sino también su costo y eficacia que son superiores a la medicina convencional, por tener menos reacciones adversas. Este estudio recalca que aún falta realizar más estudios

científicos que puedan validar o sustentar estas afirmaciones y poder motivar a la población a su uso ⁹.

La hierba santa (*Cestrum auriculatum*) crece en climas templados y fríos, por lo que podemos encontrarla en las tres regiones de nuestro país. Esta planta medicinal alivia los resfríos, fiebre, sarampión, cólicos. También se utiliza cuando los bebés presentan sarpullido, en caso de hemorroides, caspa, inflamaciones bucofaríngeas, astringente, sudorífico, sedante, además ayuda a cicatrizar cortes en la piel evitando su enrojecimiento. La importancia de su uso está fundamentada en sus amplios beneficios mencionados anteriormente ¹⁰⁻¹¹.

En investigaciones acerca de los metabolitos secundarios de la Hierba Santa, encontramos varias diferencias como por ejemplo en la investigación de Alvarado ¹², los metabolitos presentes fueron alcaloides, antraquinonas, flavonoides, lactonas sesquiterpénicas y taninos, mientras que Mejía y Rengifo ¹³ menciona a los taninos, saponinas, heterósidos cianogénicos, mucílagos. Para ello se plantea determinar el efecto cicatrizante, y a su vez realizar un análisis de los metabolitos secundarios.

Por todo lo mencionado anteriormente, se plantea la siguiente problemática ¿Presenta efecto cicatrizante el extracto acuoso de las Hojas de *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. (Hierba Santa) en *Rattus rattus* var. *Albinus*?

Objetivo General

- Determinar el efecto cicatrizante del extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. (Hierba Santa) en *Rattus rattus* var. *albinus*

Objetivos específicos

- Identificar los metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas del *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav..
- Evaluar los parámetros Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA), Formación de Costra Completa (Fcc), Caída de Costra Completa (Ccc) y Cicatrización Completa (Zc) del proceso de cicatrización en *Rattus rattus* var. *albinus* en función del tiempo (días) del Grupo Blanco, Grupo Patrón y Grupo Experimental.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes:

Estudios internacionales que se realizaron a la especie y su familia de *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav.

En un trabajo de investigación en la comunidad indígena de Kumiai (México), describen varias plantas medicinales de uso común por sus pobladores, una de ellas es la Hierba Santa, utilizada para la tos, dolor de huesos asociado a gripe, irritaciones, llagas o heridas de la piel, dolor de cabeza, hongos en la piel ¹⁴.

Estudios nacionales que se realizaron a la especie y su familia de *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav.

En el artículo “Las plantas medicinales de la sierra central de Piura”, Saavedra¹¹ realizó una descripción botánica de veintisiete especies de plantas medicinales utilizadas en la Sierra (Piura), dentro de estas especies describe a *Cestrum auriculatum* como refrigerante contra altas temperaturas corporales, producidas por fiebres internas, contra la caspa del cuero cabelludo, en casos de sarampión y lavados de heridas; en cocimiento como sudorífico en los resfriados y en forma de enema en los cólicos.

Mejía y Rengifo ¹³, en su publicación del libro titulado “Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana” han recopilado 105 especies, de un total de 51 familias y todas ellas presentan actividad terapéutica. Dentro de estas familias sobresalen las Solanáceas, la cual presenta 9 especies. Es importante mencionar que una de las citadas dentro de la Familia Solanácea es la “Hierba Santa” en quien están presentes mucílagos, taninos, saponinas, y entre otros.

Cruz y zapata ¹⁵ en su trabajo de investigación realizó una evaluación de la actividad antioxidante del extracto alcohólico de *Cestrum auriculatum* L'Hér., a su vez identificó metabolitos secundarios, obteniendo Flavonoides (flavonas, flavanonas, isoflavonas), terpenos y taninos. Para determinar la actividad antioxidante utilizó espectrofotometría por DPPH, concluyendo que la especie vegetal presenta actividad antioxidante.

Curinambe y Zelada¹⁶ En su investigación, evaluaron el efecto antiinflamatorio de las hojas de *Cestrum auriculatum*, concluye que el extracto hidroalcohólico presenta efecto antiinflamatorio en ratas, su efecto es similar a la indometacina y dexametasona, a su vez identificó los metabolitos como alcaloides, flavonoides, saponinas, esteroides y/o triterpenoides y taninos.

Estudios locales se realizaron a la especie y su familia de *Cestrum auriculatum*

Ruiz & Pav.

En una revista científica, Alvarado ¹² realizó estudios donde concluye que los flavonoides son los metabolitos que presentan mayor responsabilidad de contribuir a las propiedades medicinales de quien las posee. A su vez identifico metabolitos presentes en la especie de *Cestrum auriculatum* “Hierba Santa”, como Azúcares reductores, Taninos, Antraquinonas, Alcaloides, Flavonoides y Saponinas.

Alvarado ¹⁷ En su investigación determinó la actividad antioxidante de 35 plantas medicinales de la Cordillera Negra. Identificó metabolitos en la especie *Cestrum auriculatum* como taninos alcaloides, lactonas sesquiterpénicas, antraquinonas y flavonoides. También demostró actividad antioxidante ya que presenta 46.40% de captación de radicales libres a concentración de 100 µg/mL.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 La piel

a) Definición:

La piel forma una cubierta flexible y realiza muchas funciones, una de ellas es su adaptación a diferentes medios ¹.

La piel presenta varias capas en su estructura y es considerado un epitelial estratificado. Es un órgano autoindependiente, se comporta como una barrera

semipermeable. La piel juega un papel importante en nuestro organismo, produciendo queratina, sudor, sebo y melanina, controla el calor y como protección^{1,18}.

Martínez¹⁹ considera a la piel como órgano que cumple la función principal de protección y que es capaz de cubrir todo el cuerpo. A su vez afirma que en un adulto la extensión de su piel mide aproximadamente 2m² y tienen un peso que está entre 4 y 5 Kg.

b) Estructura:

La piel tiene una estructura compleja y posee 3 capas diferentes ⁷:

Epidermis: Es la capa superficial que tiene contacto directo con la superficie, a su vez es homogénea¹⁹.

Dermis: Se encarga de soportar a la epidermis²⁰.

Hipodermis: No es conocida, se encarga de separar la piel del tejido subyacente, formado por tejido adiposo subcutáneo.

No debemos olvidar de los anexos, como las glándulas, los pelos y la uñas ^{1,19}.

b.1) Epidermis:

Esta capa se encuentra en la parte externa, por ello tiene contacto con el exterior.

Está conformado por un epitelio estratificado y queratinizado y cuanto más externo debe tener dureza y consistencia, ya que es la primera barrera de protección ante los daños exteriores. Su grosor varía mucho, desde 0,1 milímetros en algunas zonas de piel fina, como los párpados, o más de 1,5 milímetros en las plantas de los pies. Está normalmente compuesta por cuatro sub-capas diferentes ^{7,19}:

- Capa basal.

- Capa de células espinosas.
- Capa granular.
- Capa córnea.

Son aquellos lugares donde la piel presenta mayor grosor, la epidermis cuenta con 5 capas bien definidas ²¹.

Las cuatro capas de la epidermis serán descritas a continuación:

- **Estrato Basal:** Está formado por una secuencia de células poligonales, cúbicas o un tanto cilíndrica. Estas células pueden dividirse ^{19,22}.
- **Estrato Espinoso:** Constituido por 5 a 10 capas constituidas por células en forma poligonales, pero que inicialmente su forma fue cúbica, va cambiando a una forma más plana a la vez que subimos los estratos. Los queratinocitos están unidos por muchos desmosomas; estos le confieren el aspecto de tener espinas en su superficie ^{20,21}.
- **Estrato Granular:** Constituido por entre 2 y 5 capas con una forma de células achatadas, cuya característica principal es que se acumula en el citoplasma de forma irregular. ^{7,23}.
- **Estrato Lúcido:** aparece solo en zonas de epidermis muy gruesa, como palmas de manos o plantas de pies. Presenta pocas cantidades de células, muy aplanadas y de coloración blanquecina, muy estrechas entre sí, carentes ya de núcleo y la mayor parte de los orgánulos (y por lo tanto, muertas), pero están cargadas de queratina. No está claro que sea un estrato real o artificial ^{20,23}.

- **Estrato Córneo:** son muy variables en cuanto a su grosor y número de capas de células, esto dependerá de la zona. La membrana celular tiene mayor grosor y la cubre por glucolípidos en su parte interna ^{7,19,20}.

La epidermis está formada por queratinocitos. Las queratinas son macromoléculas y tienen la propiedad de insolubilidad en agua y es resistente a cambios en el pH.

Los queratinocitos forman el 80% de las células epidérmicas ^{20,21}:

a) **Los melanocitos,** Representan el 10% ²⁰.

b) **Las células de Langerhans,** Proviene de la médula ósea, forman parte del sistema inmunitario¹⁹.

c) **Las células de Merkel,** Tienen contacto con las neuronas sensoriales y pueden transmitir información del tacto²³.

b.2) Dermis

Es la parte interna, se encuentra en la parte inferior de la capa de epidermis. Presenta un grosor que varía de 1 a 2 milímetros, pero en caso del párpado es menor de 0.6 milímetros y en los pies, caso opuesto, puede medir hasta 3 milímetros^{7,19}.

b.3) Hipodermis

Esta capa acumula células de reserva de grasa, y está debajo de la dermis. Constituye una barrera de protección, generalmente protección térmica.^{7,23}

c) **Funciones:**

1. Protección o Barrera: La piel protege contra:

1.1. Agentes mecánicos: protección contra contusiones, fricciones, intentos de penetración de cuerpos extraños, etc. (epidermis)⁷.

1.2. Agentes físicos: Resistencia a la corriente eléctrica, evita la quemadura de los órganos internos, daño grave de los rayos ultravioletas. A su vez es resistente a la corriente eléctrica, y más aún actúa barrera frente a la radiación ultravioleta. (estrato corneo y melanina) ^{7,19}.

1.3. Agentes químicos: evitar la deshidratación por la salida de agua (epidermis).¹⁹.

1.4. Protección frente a agentes biológicos: la piel lucha y controla el ingreso de los microorganismos; pero sabemos que existe una flora bacteriana natural sobre la piel, éstas no nos causan daños⁷.

2. Relación: Porque recibe estímulos externos, como sensaciones de tacto, presión, temperatura (frío y calor), dolor, etc.¹.

3. Regulación corporal: Controla el equilibrio hidroelectrolítico, temperatura y volumen de sangre²⁴:

3.1. Temperatura corporal: Corrige las variaciones de temperatura internas o externas^{19,24}.

3.2. Equilibrio hídrico y electrolítico: a través del sudor se pierde agua por los poros presentes en la piel; sin embargo, no cabe duda de que la piel contribuye en control iónico y el volumen de líquido corporal, así como la cantidad de agua de la sangre ²⁴.

3.3. Volumen de sangre circulante: puede llegar hasta el 10 % del volumen total de sangre¹⁹.

4. Metabolismo: a continuación, se presenta las funciones metabólicas de la piel^{19,25}.

4.1. Síntesis de Vitamina D: se deriva del colesterol con intervención de la radiación ultravioleta.

4.2. Función endocrina: la piel es como un receptor de muchas hormonas.

4.3. Función excretora: a través del sudor podemos excretar o eliminar sustancias tóxicas y desechos en pequeñas cantidades.

4.4 Función inmunológica: Es el primer órgano, en la mayoría de veces, que tiene contacto con los microorganismos invasores, esta característica es muy importante para el desarrollo el sistema inmunológico.

d) La distribución sanguínea en la piel

Nacen muchos vasos debajo de la epidermis, éstos forman una rama. Estos vasos quedan expuestos en caso de lesiones²⁵.

2.2.2 Heridas en la piel

1. Definición

Lesión o daño que se da en cualquier lugar del cuerpo. Las causas pueden ser desgarros, abrasiones, golpes, entre otros⁷.

Campoverde y Verdugo¹ considera a la herida como discontinuidad de la piel. Nuestra piel tiene la capacidad de repararse a través del proceso de cicatrización.

2. Tipos de las Heridas

Los tipos más comunes de heridas son las siguientes: Heridas por armas de fuego, Raspaduras, excoriaciones o abrasiones, Heridas avulsivas, Heridas contusas, Amputación, Aplastamiento, Heridas cortantes o incisivas, Heridas punzantes y Heridas laceradas^{7,26}.

2.2.3 Cicatrización

a) Definición

Proceso de restauración de la integridad física de la piel con la formación de tejido fibroconectivo²⁷.

Es una respuesta fisiológica de la piel, que ante cualquier daño active el proceso de cicatrización que se lleva en todo órgano y sistema²⁸.

b) Proceso de cicatrización

1. Fase inflamatoria.

Consiste en la activación membranas basales y endoteliales, también el sistema de quininas, esta última permite la liberación de factores vasoconstrictores arteriales, además liberan prostaglandinas que producen vasodilatación. Se caracteriza por aumento de la temperatura, aumento de la permeabilidad de la piel e incremento de glóbulos blancos^{22,25, 27}.

2. Fase de fibroplasia (migración o proliferación).

Aquí se destaca por la aparición de fibroblastos, encargados de la formación de tejido granular, sustancias compuestas de colágeno. Además, se recanalizan los vasos linfáticos^{25,29}.

3. Fase de maduración.

Se caracteriza por el aumento de la fuerza tisular progresiva, luego ocurre remodelación del colágeno, esto permite disminuir del color de la cicatriz²⁹.

Epitelización: Este proceso es estimulado para ser liberados por macrófagos y plaquetas³⁰.

c) Factores de influyen en la cicatrización

Temperatura Local: si es menor a 30°C estimula y mejora la irrigación sanguínea mejorando la cicatrización²⁵.

Infección de la Herida: Los microorganismos causan destrucción y daño de los tejidos retardando el proceso de cicatrización²⁸.

Malnutrición: Personas malnutridas tienen dificultades y retraso en el proceso de cicatrización, mayormente en los de baja ingesta de proteínas⁷.

Edad: En sujetos jóvenes, el proceso de cicatrización es más rápida¹.

2.2.4. Planta medicinal en Estudio:

Familia: *Solanaceae*.

Presenta un tamaño aproximado de 1 - 3 m. de alto. Tallo glabro, sus hojas están distribuidas de forma alterna; presenta pecíolo de tamaño entre 6 - 18 mm de largo, el limbo aovado-oblongo. Presenta bordes enteros, ápice agudo, atenuado o asimétrico en la base. Flores sésiles o escasamente pediceladas. Corola infundibuliforme, tubo 5 - 8 mm de largo filiforme en la base, dilatado en el ápice. Fruto bayo aovada 8 mm de largo color blanco³¹.

Género: *Cestrum L.*

Cestrum L. pertenece a la familia Solanaceae, considerado como arbustos, se encuentran en climas, tropicales y fríos, en los países como Perú, México y Brasil. *Cestrum* es uno de los géneros que mayor cantidad de especies presenta¹⁰.

Especie: *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.*

Nombre común o vulgar: “Hierba santa” “qapiaq ruki” “hierba hedionda”³².

Distribución geográfica:

La especie es nativa del Perú. Y se encuentra entre 500 a 3500 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra de forma natural en la sierra, departamentos como Ancash, Arequipa, Cajamarca, Cuzco, entre otros³².

Hábitat: Puede crecer al borde de los ríos, de los caminos, en las quebradas y en el contorno por donde pasa el agua de los terrenos de cultivo⁴.

Uso medicinal: La forma de utilizarlo es estrujando las hojas hasta sacar gran cantidad de espumas, en agua tibia, luego que el agua se colorea verde y esta espumosa realizar los baños y lavados. Para fiebres internas, contra la caspa del cuero cabelludo, en casos de sarampión y lavados de heridas; en cocimiento como sudorífico en los resfriados y en forma de enema en los cólicos ^{4,15}.

Taxonomía ³³ (Anexo N°01)

Reino Plantae

Phylum Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Orden Solanales

Familia Solanaceae

Género *Cestrum*

Epíteto específico *auriculatum*

Autor Ruiz & Pav.

III. Hipótesis

El extracto acuoso de las Hojas de *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.* (Hierba Santa) tiene efecto cicatrizante en *Rattus rattus var. albinus*.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

El presente estudio desarrolló el siguiente diseño de investigación que permitirá resolver y responder nuestra pregunta de investigación:

Recolección

Las hojas de la especie vegetal fueron recolectadas en el pueblo de Vicos, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash a 3100 m.s.n.m en el mes de setiembre del 2018. La muestra recolectada se envolvió con papel kraff para su traslado.

La recolección se dio de forma manual obteniendo como principal ventaja el poder seleccionar el producto (hojas) en su adecuado estado de madurez, que estén libres de daño a causa de los insectos, de hongos (la parte media del arbusto) y de manipularlo con mayor suavidad garantizando de esta manera mejor calidad y menor daño. Luego se debe colocar las hojas en una prensa inmediatamente después de recolectarlas³⁴.



Imagen 1. Lugar de recolección del *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav (Carhuaz-Marcará-Vicos).

Limpieza y desinfección

Una vez obtenida la planta se procedió a lavar y desinfectar con una solución de 5ml de hipoclorito de sodio por litro de agua (0.5%).

Se utilizó agua clorada porque son de fácil adquisición, económica y es un buen desinfectante y también tiene la ventaja de una acción instantánea a concentraciones bajas³⁵.

Secado

El secado se realizó en sombra a temperatura ambiente, posteriormente se llevó a calor artificial (estufa) a 40°-50°C de temperatura para no alterar los metabolitos presentes en las hojas.

El secado ayuda a prevenir la acción de las enzimas, de las bacterias, los hongos. Permite también una fácil molienda y transporte³⁶.

Molienda

Se pulverizó la muestra obteniéndose un polvo fino, con el objetivo de facilitar la extracción de los constituyentes deseados que se encuentre dentro de muestra en investigación

Obtención del extracto hidroalcohólico

Se pesaron 100 g. del polvo seco, después se humectó con 30 ml de Etanol 80° e inmediatamente se agregó el resto del solvente (220 mL de Etanol 80°) y se maceró en un frasco ámbar por 7 días con agitación periódica para optimizar la extracción de los metabolitos secundarios, luego se llevó a reflujo por 2 horas y posteriormente se filtró aún caliente con el fin de obtener un extracto hidroalcohólico (**Anexo N° 02**).

4.1.1 Marcha Fitoquímica Marcha Fitoquímica

La marcha fitoquímica permite identificar diferentes metabolitos de manera cualitativa, utilizando reacciones de coloración y precipitación, a su vez están orientadas a extracción y fraccionamiento con diferentes solventes según polaridad e interés del investigador³⁵.

La marcha fitoquímica se basa el método descrito por Lock³⁷ y adaptado por el investigador, siendo de más fácil ejecución. Después de obtener el extracto hidroalcohólico (Fracción A), se llevó al equipo rotavapor (2h), luego se realizó un fraccionamiento, resultando 4 fracciones más (B a E), en estas fracciones obtenidas se realizó la aplicación de pruebas de coloración y precipitación. En la fracción F (extracto acuoso) se realizó paralelo a las demás fracciones.

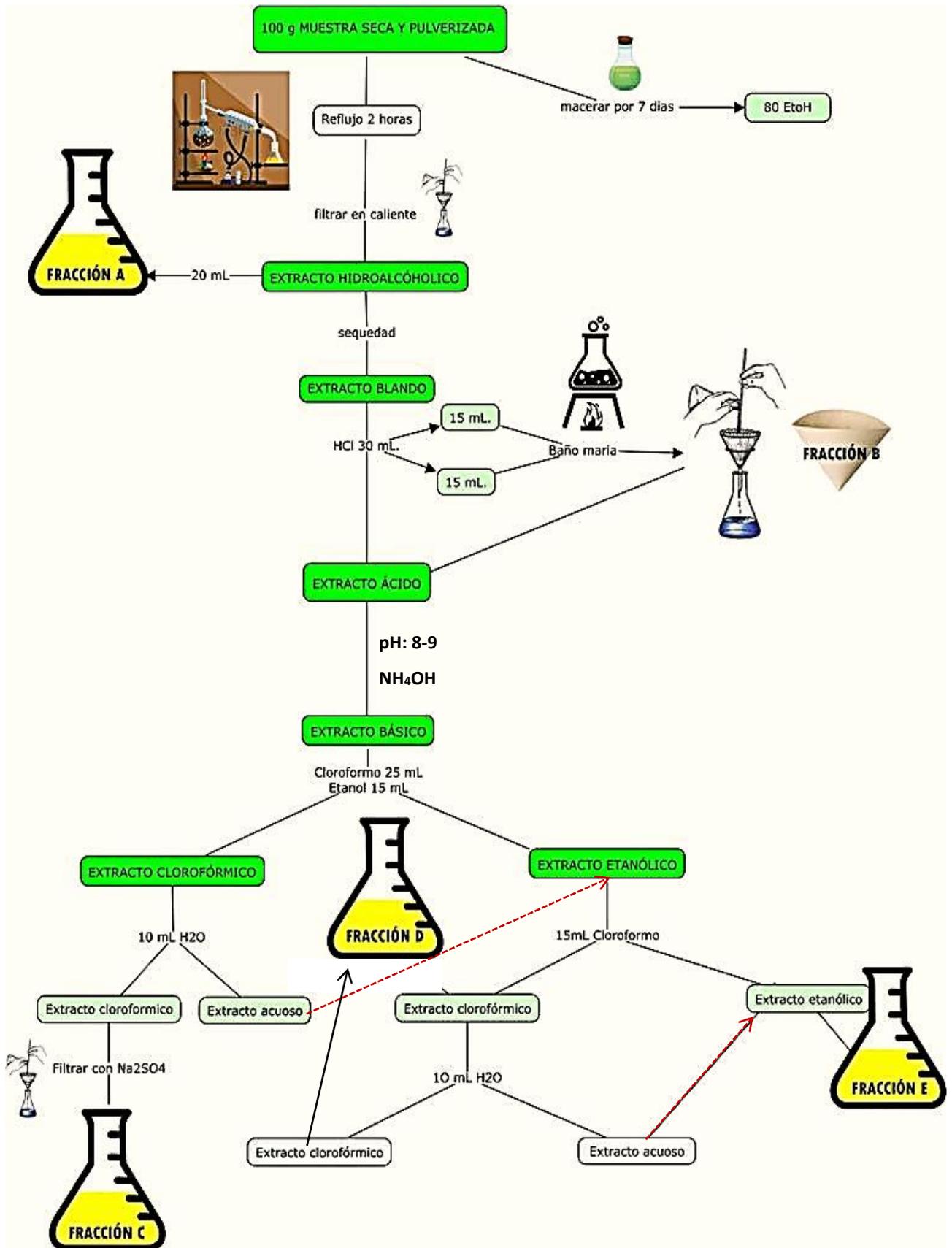


Imagen 2. Esquema de la Marcha fitoquímica de *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. basado en Lock³⁷ (Modificado y adaptado por el laboratorio de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote) (Anexo N° 02)

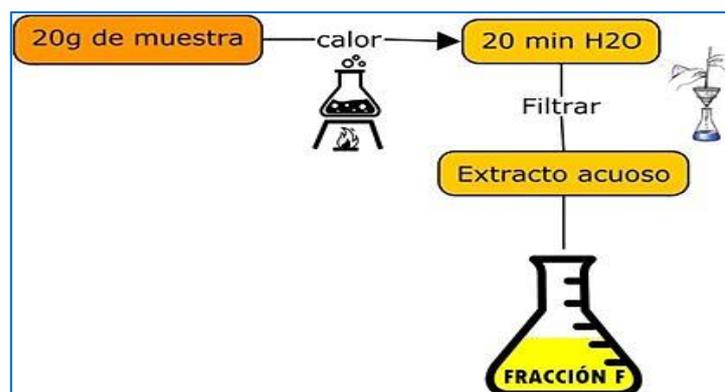


Imagen 3. Esquema de la Fracción F, basado en Lock³⁷ (Modificado y adaptado por el laboratorio de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote) (Anexo N° 02)

Cuadro N° 01 Los principales reactivos/reacciones empleados fueron

Reactivo	Composición	Metabolito identificado
Tricloruro Férrico	FeCl ₄	Fenoles y Tanino
Shinoda	HCl + Mg (partículas)	Flavonoides
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	
Hidróxido de Sodio	NaOH 30%	
Fehling	Fehling A: CuSO ₄ + H ₂ O Fehling B: Tartrato de Na y K + NaOH + H ₂ O	Azúcares reductores
Molish	α-naftol y H ₂ SO ₄	
Lieberman-Burchard	Anhídrido acético + ácido acético + ácido sulfúrico	Triterpenos y esteroides
Tricloruro acético	C ₂ HCl ₃ O ₂	
Dragendorff	Nitrato de bismuto pentahidratado + Ácido nítrico 30% + KI	Alcaloides
Mayer	HgCl + KI	
Keller	HF + HCl + HNO ₃	
Rosenheim		Leucoantocianidinas

4.1.2 Elaboración del extracto Acuosa

Se utilizaron las hojas en buen estado vegetativo de la especie *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav* se sometieron a una limpieza previa y desinfección, deshidratadas al estado natural bajo sombra; se estabilizó en una estufa a 40 °C por espacio de 24 horas. Las hojas fueron sometidas a un molino de cuchillas y se almacenadas en bolsas herméticas en refrigeración para su posterior uso.

El extracto acuoso se trabajó con la concentración del 5%, por lo que se pesó 5 g de muestra vegetal triturada y 100mL de agua destilada en total, no se preparó todo a la vez, ya que el agua tiende a ser un medio con tendencia al crecimiento de hongos y por ello la muestra se perdería, por lo que se optó por preparar 25 mL cada 4 días porque cada animal de experimentación recibió una dosis de 0.5 mL del extracto, se trabajó con 12 ratas (4 por cada grupo).

Cada muestra se conservó en frascos ámbar y refrigerado por 4 días, hasta la preparación de un nuevo extracto acuoso al 5%.

4.1.3. Efecto cicatrizante

La técnica a utilizar “lesión inducida por corte” fue propuesta por González-Quevedo Rodríguez M.¹, el cual consiste en realizar de un corte en el área dorsal de la rata, previa depilación (24 horas antes), se agruparon en 3 grupos (4 ratas por cada grupo). El Grupo blanco (ningún tratamiento), el Grupo patrón (Tratamiento con Pantenol

5%) y el Grupo Experimental (Tratamiento con extracto acuoso de las hojas de *Cestrum auriculatum* al 5%).

En primer lugar, se pesaron los animales de experimentación, luego se identificaron con la designación de números ordinarios en las colas, posteriormente se anestesió a cada animal para luego depilarlos, después de 24 horas se procedió a realizar el corte en la región dorsal, con un tamaño de 2 cm, previa desinfección de la zona y manteniendo la asepsia correspondiente (**Anexo N° 03**).

Una vez efectuado el corte se procedió a la aplicación el tratamiento por vía tópica, Se aplicó 0.5mL del extracto acuoso de las hojas de *Cestrum auriculatum* al 5% al Grupo Experimental, al Grupo Patrón Pantenol 5% se aplicó la cantidad suficiente para cubrir la herida; y el Grupo Blanco no recibió ningún tratamiento. La duración del proceso de cicatrización máximo fue de 13 días, sin incluir la depilación.

A los 8 a 10 minutos después del corte, se pudo observar coagulación y hemostasia en la totalidad de las ratas de los 3 grupos. Luego de las 24 horas aproximadamente después del corte se observó enrojecimiento y aumento de temperatura en la zona lesionada, los días posteriores se siguió evaluando los demás parámetros de cicatrización de cada grupo como el tiempo de inicio de formación de costra, formación de costra completa y caída de la costra completa y la cicatrización completa corroborada por la observación del color uniforme del área en el que se realizó el corte (**Anexo N° 04**).

4.2. La población y muestra

Población vegetal: Conjunto de hojas del *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.*

Muestra vegetal: Se utilizaron aproximadamente 1 Kg de hojas, posteriormente se secaron a 40°C por 24 horas en la estufa luego se molieron y se obtuvo un polvillo que fue utilizada para la marcha fitoquímica y para la preparación del extracto acuoso.

Criterios de inclusión.

Hojas en buen estado vegetativo del *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.*

Población animal: Conjunto de ratas entre hembras y machos, obtenidas del Bioterio de la Universidad Católica ULADECH.

Muestra animal: Se emplearon de 12 ratas (hembras y machos) distribuidas en 3 grupos obtenidas del Bioterio de la Universidad Católica ULADECH. Los animales fueron mantenidos en condiciones normales de temperatura (25°C) e iluminación con libre acceso a agua y ración.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
<p>Dependiente: Efecto cicatrizante</p>	<p>Es una serie de eventos bioquímicos complejos se presenta para reparar el tejido dañado, consta de etapas como: Etapa Hemostasia, inflamatoria, proliferativa y remodelación o maduración.</p>	<p>Lesión inducida por corte en <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo (días) de cicatrización. - Parámetros del proceso de cicatrización
<p>Independiente: Extracto acuoso de las Hojas de <i>Cestrum auriculatum</i> Ruiz & Pav.</p>	<p>Extracto líquido de las hojas del <i>Cestrum auriculatum</i> Ruiz & Pav. cuyo solvente es el agua. La especie <i>Cestrum auriculatum</i> pertenece a la familia <i>Solanaceae</i>.</p>	<p>Concentración de las hojas secas del <i>Cestrum auriculatum</i> Ruiz & Pav. al 5%, en extracto acuoso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo Experimental: Extracto acuoso de las hojas del <i>Cestrum auriculatum</i> Ruiz & Pav. al 5% (Dosis: 0.5mL, una vez al día) - Grupo patrón: Pantenol 5% (Dosis: Cantidad suficiente para cubrir la herida, una vez por día). - Grupo Blanco: Sin tratamiento.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la observación directa, medición, registro y otras características que se observen en la evaluación del efecto cicatrizante. Los datos obtenidos fueron registrados.

4.5. Plan de análisis

El análisis descriptivo se presentó a través de tablas y gráficos. Las tablas indican el contenido del tiempo de cicatrización de los diferentes parámetros del proceso de cicatrización en el Grupo experimental sometidos al extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* 5%, comparadas con el Grupo patrón (Pantenol 5%) y el Grupo blanco (Sin tratamiento). También se plasma en las tablas los metabolitos identificados en el extracto hidroalcoholico de las hojas del *Cestrum auriculatum*.

4.6. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del problema	Objetivos:	Hipótesis	Variables	Tipo de investigación	Diseño de investigación	Población y muestra
EFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO DE LAS HOJAS DE <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i> (Hierba Santa) EN <i>Rattus rattus var. albinus</i>	¿El extracto de las Hojas de <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i> (Hierba Santa) tiene efecto cicatrizante en <i>Rattus rattus var. albinus</i> ?	<p>4.2.1 Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar el efecto cicatrizante del extracto acuoso de las hojas del <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i> (Hierba Santa) en <i>Rattus rattus var. Albinus</i>. <p>4.2.2 Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar los principales metabolitos del extracto acuoso de las hojas del <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav. en Rattus rattus var. Albinus</i> Evaluar los parámetros Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA), Formación de Costra Completa (Fcc), Caída de Costra Completa (Ccc) y Cicatrización Completa (Zc) del proceso de cicatrización en 	El extracto acuoso de las Hojas de <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i> (Hierba Santa) tiene efecto cicatrizante en <i>Rattus rattus var. albinus</i> .	<p>Variable independiente:</p> <p>Extracto de hojas del <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i></p> <p>variable dependiente:</p> <p>Efecto cicatrizante</p>	Estudio de tipo experimental	<p>1. obtención del extracto hidroalcohólico</p> <p>2. Identificación los metabolitos secundarios por Marcha fitoquímica.</p> <p>3. Determinación del efecto cicatrizante por lesión inducida en ratas según parámetros del proceso de cicatrización.</p>	<p>Población vegetal:</p> <p>conjunto de hojas de <i>Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.</i></p> <p>Muestra vegetal:</p> <p>se utilizaron aproximadamente 1Kg de las hojas</p> <p>Población animal:</p> <p>Conjunto de ratas entre hembras y machos, obtenidas del Bioterio de la Universidad Católica ULADECH.</p> <p>Muestra animal:</p> <p>Se emplearon de 12 ratas (hembras y</p>

		Rattus rattus var. albinus en función del tiempo (días) del Grupo Blanco, Grupo Patrón y Grupo Experimental.					machos) distribuidas en 3 grupos obtenidas del Bioterio de la Universidad Católica ULADECH. Los animales fueron mantenidos en condiciones normales de temperatura (25°C) e iluminación con libre acceso a agua y ración.
--	--	--	--	--	--	--	--

4.7. Principios éticos

Se promovió la recuperación del pensamiento sobre el uso de las plantas medicinales, porque es una responsabilidad preservar estas plantas por su importancia medicinal y para que nuestras futuras generaciones puedan disfrutar de todos sus beneficios. Así también el uso de animales en este proyecto de investigación seguirá normas vigentes que protegen la vida y el bienestar de los animales utilizados en investigaciones.

En el artículo 19 del capítulo V de la Ley N° 30407 "Ley de protección y bienestar animal" menciona que "Todo experimento, investigación y docencia con animales solo puede tener lugar en centros de educación superior y centros especializados públicos y privados que cuentan con comités de ética de bienestar animal únicamente cuando los resultados de estas actividades no puedan obtenerse mediante otros métodos que no incluyan animales y garanticen la mayor protección contra el dolor físico. Las medidas de bienestar de animales utilizados en actos de experimentación, investigación y docencia están basadas en las buenas prácticas de manejo, bioseguridad y bioética de acuerdo con la especie animal, las cuales deben especificarse por el ministerio de agricultura y riego"³⁸.

V. Resultados

5.1. Resultados

Tabla 1. Principales metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas del *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.* (Hierba Santa)

Metabolito	Reacción	Fracción	Resultado	Coloración
<i>Taninos</i>	Tricloruro férrico	A	+++	Verde
		D	+++	Verde
<i>Flavonoides</i>	Shinoda	A	+++	Rojizo
		E	+++	Magenta
	Ácido Sulfúrico	A	+	Amarillo
		E	+++	Naranja
	Hidróxido de Sodio 3%	A	+	Amarillo
		D	++	Naranja
<i>Azúcares reductores</i>	Fehling	E	+++	Amarillo
		A	++	Rojo ladrillo
<i>Alcaloides</i>	Molish	E	++	Rojo ladrillo
		A	+	Precipitado violáceo
	Dragendorff	C	+	Rojo Naranja
		Mayer	C	+
<i>Triterpenos y Esteroides</i>	Keller	C	+++	Azul intenso
		D	+++	Azul intenso
		E	+++	Rojo
	Lieberman-Burchard	A	+++	Rojo oscuro
		C	+	Rojizo
<i>Saponinas</i>	Espuma	D	+++	Rojo
		C	+++	Rojo oscuro
		F	+++	-

Fuente: Datos propios de la investigación

Leyenda:

(+++) Presente en abundante cantidad, (++) Presente en mediana cantidad, (+) Presente en poca cantidad, (-) No presente o no se detecta (**Anexo N° 03**)

Tabla 2. Parámetro del proceso de cicatrización “Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días).

Días de duración del Parámetro “Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA)”	GRUPO					
	GRUPO BLANCO:		GRUPO PATRÓN:		GRUPO EXPERIMENTAL:	
	Sin tratamiento		Tratamiento con Pantenol al 5%		Tratamiento con Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%	
	N°	%	N°	%	N°	%
Día 1	4	100%	4	100%	4	100%
Día 2	3	75%	1	25%	0	0%

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 3. Parámetro del proceso de cicatrización “Formación de Costra Completa (Fcc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)

Días de duración del Parámetro “Formación de Costra Completa (Fcc)”	GRUPO					
	GRUPO BLANCO: Sin tratamiento		GRUPO PATRÓN: Tratamiento con Pantenol al 5%		GRUPO EXPERIMENTAL: Tratamiento con Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Día 2	0	0%	0	0%	2	50%
Día 3	0	0%	3	75%	4	100%
Día 4	3	75%	4	100%	4	100%
Día 5	4	100%	4	100%	4	100%

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 4. Parámetro del proceso de cicatrización “Caída de Costra Completa (Ccc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)

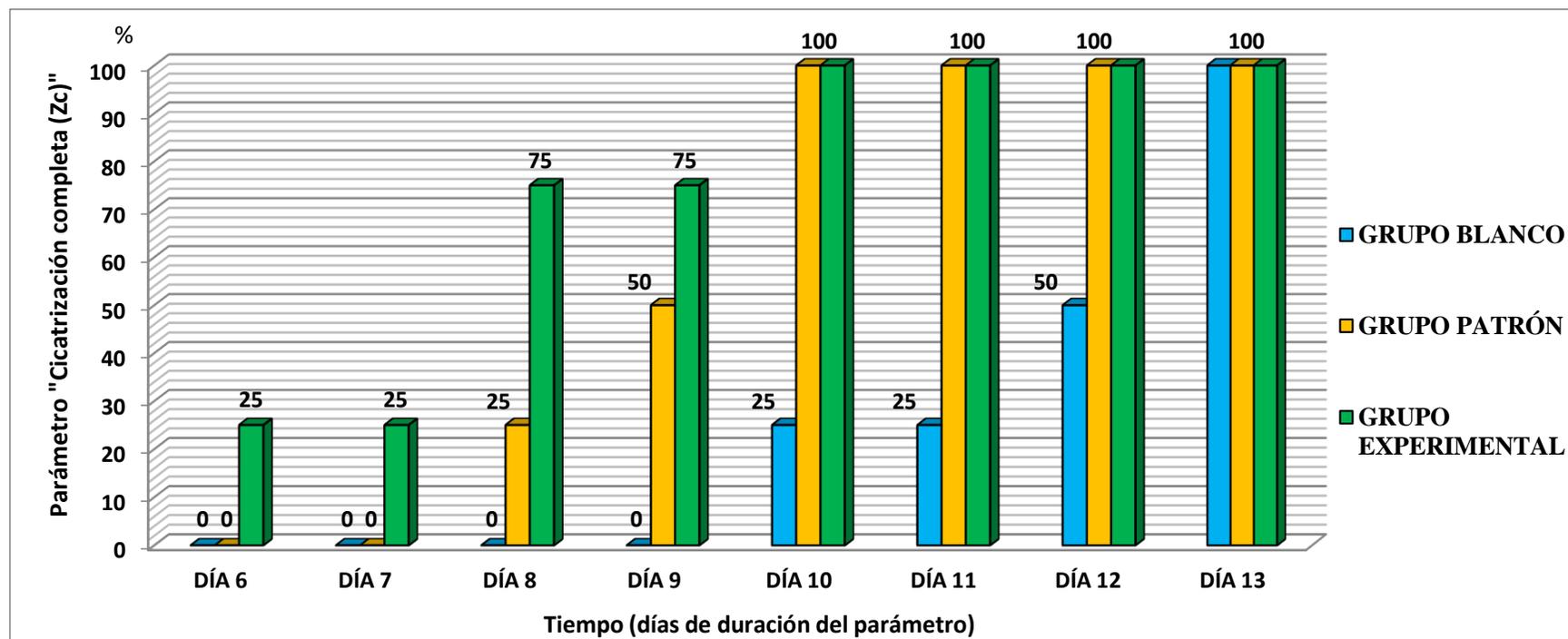
Días de duración del Parámetro “Caída de Costra Completa (Ccc)”	GRUPO					
	GRUPO BLANCO: Sin tratamiento		GRUPO PATRÓN: Tratamiento con Pantenol al 5%		GRUPO EXPERIMENTAL: Tratamiento con Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Día 5	0	0%	0	0%	1	25%
Día 6	0	0%	1	25%	2	50%
Día 7	0	0%	2	50%	3	75%
Día 8	0	0%	3	75%	3	75%
Día 9	1	25%	4	100%	4	100%
Día 10	2	50%	4	100%	4	100%
Día 11	3	75%	4	100%	4	100%
Día 12	4	100%	4	100%	4	100%

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 5 Parámetro del proceso de cicatrización “Cicatrización Completa (Zc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)

Días de duración del Parámetro “Cicatrización Completa (Zc)”	GRUPO				GRUPO	
	GRUPO BLANCO:		PATRÓN:		EXPERIMENTAL:	
	Sin tratamiento		Tratamiento con Pantenol al 5%		Tratamiento con Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%	
	N°	%	N°	%	N°	%
Día 6	0	0%	0	0%	1	25%
Día 7	0	0%	0	0%	1	25%
Día 8	0	0%	1	25%	3	75%
Día 9	0	0%	2	50%	3	75%
Día 10	1	25%	4	100%	4	100%
Día 11	1	25%	4	100%	4	100%
Día 12	2	50%	4	100%	4	100%
Día 13	4	100%	4	100%	4	100%

Fuente: Datos propios de la investigación



Fuente: Datos propios de la investigación

Gráfico 1. Parámetro del proceso de cicatrización “Cicatrización Completa (Zc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días).

Leyenda: *Grupo Blanco:* Sin tratamiento

Grupo patrón: Pantenol 5%

Grupo Experimental: Extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* al 5%.

5.2. Análisis de Resultado

En la *Tabla 1* se puede observar la marcha fitoquímica que se realizó al extracto hidroalcohólico de las hojas de *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. (Hierba Santa), donde se pudo identificar diferentes metabolitos, dentro de los más abundantes se encuentran los taninos, flavonoides, leucoantocianidinas, triterpenos y esteroides, y Alcaloides y el menos abundante fue los azúcares reductores.

Según Mejía y Rengifo¹³ evidenciaron la presencia de Taninos y saponinas en la especie *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. (Hierba Santa). A su vez Alvarado¹². Ya que realizó una marcha fitoquímica a 35 especies, entre ellas identifico los metabolitos de la especie *Cestrum auriculatum* L'Herit, encontrando metabolitos como Antraquinonas, Azúcares reductores, Flavonoides, Saponinas, Taninos y Alcaloides.

Curinambe y Zelada¹⁶ concluyeron que el extracto hidroalcohólico de la especie *Cestrum auriculatum* presenta Taninos, Saponinas, Esteroides y/o triterpenoides y Flavonoides, de los cuales el más abundantes fue el último.

Para la identificación de flavonoides, en la prueba de ácido sulfúrico obtuvimos coloración amarilla para la fracción A y E, indicando positivos para flavonoides, de tipo flavonas y flavonoles³⁹. Confirmando la presencia de estos tipos de flavonoides Cruz y Zapata¹⁵, en su proyecto de investigación realizaron una marcha fitoquímica a la especie *Cestrum auriculatum* L'Hér, donde obtuvieron como resultado flavonoides

de tipo flavonas, flavanonas, isoflavonas o flavonoles, a través de Cromatografía de capa fina, además presentó gran cantidad de taninos y terpenos.

Es importante mencionar que los Leucoantocianidinas se unen los componentes de las fibras elásticas de los vasos sanguíneos, incrementando la resistencia contra elastasas y colagenasas. Por lo tanto, se les atribuye propiedades de aumento de tonicidad y resistencia de las paredes de capilares⁴⁰

En la **Tabla 2** Se observa el parámetro del proceso de cicatrización de Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA), este proceso se caracteriza por el proceso inflamatorio y aparición de eritema, calor, tumor y dolor. De acuerdo a la tabla 2 se observa que en el primer día los tres grupos de experimentación presentan enrojecimiento y aumento de la temperatura, mientras que en el segundo día, en el Grupo blanco aún hay un 75% de ratas que presentan síntomas de inflamación, mientras que el Grupo patrón, solo un 25%, y el Grupo experimental un 0%, por lo tanto este último presenta mejores resultados para este parámetros de cicatrización y demuestra que acelera la recuperación de la lesión.

En la **Tabla 3** en relación al parámetro de Formación de Costra Completa (Fcc), se observa que el día 2 solo el Grupo experimental presenta un 50% de ratas con formación de costra completa, en el día 3 el grupo patrón presenta el 75%, mientras que el Grupo experimental presenta el 100 %. El día 4 EL Grupo Patrón presenta el 100% mientras que el Grupo blanco todavía el día 5 obtuvo el 100% de ratas con

cicatrización completa En éste parámetro de cicatrización se destaca la acción del Extracto acuoso de las hojas de *Cestrum auriculatum* al 5% sobre los demás grupos.

En la **Tabla 4** se observa el parámetro de Caída de Costra Completa (Ccc), en el que muestra que desde el día 5 el Grupo experimental presenta un 25% de ratas con caída de costra completa, el día 8 el grupo patrón y experimental presentan el 75%, y el día 9 ambas presentan el 100%, mientras que el Grupo blanco todavía presenta el 100% en el día 12. Se destaca la acción del extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* al 5% en el presente parámetros, presenta un rápido inicio en la formación completa de costra, aunque se asemeja con el Pantenol 5%, ya que ambos lograron la caída de costra completa al día 9.

En la **Tabla 5 y gráfico 1** se observan el proceso de Cicatrización Completa, el día 6 el Grupo experimental presenta el 25% de ratas con cicatrización completa, el día 9 el Grupo patrón presenta 50% mientras que el Grupo experimental un 75%. Y el día 10 el grupo patrón y experimental presentan el 100%, mientras que el Grupo blanco logra el 100% en el día 13.

En definitiva, el tiempo de cicatrización de la lesión no tratada (Grupo blanco) es más prolongada que las tratadas (Grupo patrón y experimental). A su vez la lesión tratada con el extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* al 5% destaca en los parámetros de cicatrización de Enrojecimiento y aumento de temperatura y el la Formación de costra completa, mientras que los parámetros Caída de costra

completa y Cicatrización completa presente un efecto cicatrizante similar al Pantenol 5%.

Saavedra¹¹ realizó un estudio de 27 plantas en la sierra central del país, y entre ellas estaba *Cestrum auriculatum*, a la cual se le atribuye propiedades medicinales refrigerante contra altas temperaturas corporales, producidas por fiebres internas, contra la caspa del cuero cabelludo, en casos de sarampión y lavados de heridas; en cocimiento como sudorífico en los resfriados y en forma de enema en los cólicos.

En otro trabajo de investigación en la comunidad indígena de Kumiai, describen varias plantas medicinales de uso común por sus pobladores, una de ellas es la Hierba Santa (*Cestrum auriculatum L'Her*), esta planta medicinal es usada para la tos, dolor de huesos asociado a gripe, irritaciones, llagas o heridas de la piel, dolor de cabeza, hongos en la piel¹⁴.

En las dos anteriores investigaciones se puede observar que la población utiliza la especie vegetal en estudio para la curación de heridas, y según los resultados obtenidos en el presente trabajo lo confirman, ya que se observó que el extracto del *Cestrum auriculatum* presenta efecto cicatrizante semejante al medicamento de control.

Díaz *et al*⁴¹ menciona que el efecto cicatrizante está estrechamente relacionado con las propiedades antioxidantes porque ésta última, se encarga de la conversión de las sustancias reactivas del oxígeno en moléculas menos perjudiciales, debido a ello

protegen a los lípidos del daño oxidativo en el tejido naciente. A la especie del *Cestrum auriculatum* se le realizó un estudio por Cruz y zapata¹⁵ donde se evaluó la actividad antioxidante del extracto alcohólico de *Cestrum auriculatum* L'Hér. “Hierba santa”, para determinar la actividad antioxidante utilizó espectrofotometría por DPPH, se concluyó que las hojas de *Cestrum auriculatum* L' Hér. Poseen actividad antioxidante.

Dentro del proceso de cicatrización, la primera etapa en la inflamatoria, la cual se caracteriza por vasodilatación y aumento de la permeabilidad y temperatura²⁵. En la investigación realizada por Curinambe y Zelada¹⁶ Evaluaron el efecto antiinflamatorio del *Cestrum auriculatum* en ratas, concluyendo que el extracto hidroalcohólico de *Cestrum auriculatum* “Hierba Santa” presenta efecto antiinflamatorio similar a la indometacina y dexametasona.

Soriano *et al.*⁴² Afirman que los flavonoides intervienen en el proceso de cicatrización porque esos metabolitos evitan la liberación de prostaglandinas, histaminas, y a su vez evitan la migración de elementos formes como son los neutrófilos. Además, permite estabilizar la membrana celular capturando a los radicales libres presentes, de esta forma evita el daño celular y por el contrario activando el complejo sistema bioquímico para la regeneración del tejido, en la especie vegetal en estudio presentó flavonoides en gran cantidad, por tal motivo se le atribuye el efecto cicatrizante.

Huamán⁴³ refiere que los taninos son importantes en la curación de heridas y en su proceso de cicatrización, porque detienen el sangrado y evitan el crecimiento de bacterias, ya que posee actividad astringente. Los taninos permiten que las proteínas de los tejidos expuestos al daño se precipiten, de esta forman una capa protectora antiséptica debajo de la cual se da la regeneración de tejido. La especie vegetal en estudio presenta gran cantidad de taninos, demostrando su actividad cicatrizante.

VI. Conclusiones

1. El extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. (Hierba Santa) tiene efecto cicatrizante en *Rattus rattus var. Albinus*.
2. Los principales metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas del *Cestrum auriculatum Ruiz & Pav.* son Taninos, Flavonoides, Alcaloides, Leucoantocinidinas, saponinas, triterpenos y esteroides, además azúcares reductores.
3. En el parámetro “Enrojecimiento y Aumento de temperatura (EA)”, el grupo experimental no presentó ningún animal de experimentación con EA al 2do día, mientras que los grupos patrón y blanco presentaron 25% y 75% respectivamente. En el parámetro “Formación de Costra Completa (Fcc)”, el grupo experimental presentó el 100% al 3er día, mientras que los grupos patrón y blanco al 4to y 5to día respectivamente. En el parámetro “Caída de Costra Completa”, los grupos patrón y experimental presentaron el 100% al 9no día, mientras el grupos blanco al 12vo día. El parámetro “Cicatrización Completa (Zc)”, los grupos patrón y experimental presentaron el 100% al 10mo día, mientras que el grupo blanco al 13vo día.

Referencias bibliográficas

1. Campoverde JL, Verdugo VM. Determinación del efecto cicatrizante de las hojas de carne humana (*Jungia cf. rugosa*) [Tesis] Ecuador: Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Químicas-Escuela de Química y Farmacia; 2008. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20266/1/TESIS.pdf>
2. Carrasco I. Importancia de las plantas medicinales [Internet] España: Hierbatura; s.f. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: <https://www.hierbatura.com/principios-activos-de-las-plantas-medicinales-1/>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional [Internet] Ginebra-Suiza: Organización Panamericana de la Salud (OPS); 2002. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: <http://www.ops.org.bo/textocompleto/pi31763.pdf>
4. Brack A, Mendiola C. Hierba Santa (*Cestrum auriculatum*) [Internet] Perú: Enciclopedia: Ecología del Perú; 2012. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/med_hierbasanta.htm
5. Aguilar A, Zolla C. Medicina Tradicional de México [Enciclopedia electrónica] México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2009. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/presenta.html>
6. Pérez E, Utrera E, Utrera C, López B, López G. Plantas medicinales [Libro electrónico]. México: Instituto Literario de Veracruz; 2015 [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en:

http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3000/Technical/Manual%20plantas%20medicinales.pdf

7. Velandia DA. Evaluación de la actividad cicatrizante y caracterización fitoquímica de *Dracontium croatii*. [Internet] Bogotá-Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2009. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8469/1/192529.2009.pdf>
8. Gallardo JG, Barboza L. Efecto cicatrizante del gel elaborado del látex de *Croton lechleri* “Sangre de Drago”. Rev Cient Cienc Med [Revista en línea]. Huacha-Perú: Universidad Alas Peruanas; 2015 [Consultado 21 de mayo del 2019]; 18 (1):1-16. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v18n1/v18n1_a03.pdf
9. Organización Mundial de la Salud (OMS). Medicina tradicional [Internet] Ginebra-Suiza: Informe de la secretaria de la 56ª Asamblea mundial de la salud A56/18; 2003. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: http://apps.who.int/gb/archive/pdf_files/WHA56/sa5618.pdf
10. Moral F, Orozco CI. Lista Preliminar de las especies de *Cestrum* L. (Solanaceae) para Colombia. Biota Colombiana [Revista electrónica] Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2002 [Consultado 21 de mayo del 2019]; 3 (1) 131 – 140. Disponible en: <http://icn.unal.edu.co/publicaciones/art/206/3-N1/Cestrum.pdf>
11. Saavedra J. Las plantas medicinales de la sierra central de Piura. Rev. Espacio y desarrollo [Revista en línea] Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 1995 [Consultado 21 de mayo del 2019]; (7): 1-92. Disponible en: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/7923/8203>

12. Alvarado B. Plantas medicinales de la Cordillera Negra. Rev ACAD Peru Salud [Revista en línea] Lima: Perú: Ciencias Médicas en Farmacia y Bioquímica por la Fundación Instituto Hipólito Unanue; 2007 [Consultado 21 de mayo del 2019]; 14(2). Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/rev_academia/2007_n2/pdf/a05v14n2.pdf
13. Mejía K, Rengifo E. Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana [Libro electrónico] 2da edic. Perú: Agencia Española de Cooperación Internacional; 2000. [Consultado 21 de mayo del 2019] Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/Upload/Publicacion/L017.pdf>
14. Cardoza MA. Algunas plantas medicinales de la comunidad indígena de los Kamiai, norte de Baja California. Rev Tlahui-Medic [Revista en línea] México: Comunidad estudiantil TlahuiEdu AC; 2012. [Consultado 28 de mayo del 2019]. Disponible en: http://www.tlahui.com/educa/comunidad/tesinas/herbolaria_kumiai.pdf
15. Cruz LP, Zapata E. Evaluación de la actividad antioxidante, antibacteriana y antifúngica “in vitro” del extracto alcohólico de *Cestrum auriculatum* L'Hér. “hierba santa” en bacterias patógenas grampositivas, gramnegativas y hongos [Tesis doctoral]. Arequipa: Repositorio de tesis de la Universidad Católica Santa María; 2017 [Consultado 28 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/6733/65.1570.FB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Curinambe W. y Zelada I. Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Cestrum auriculatum* Heritier “Hierba Santa” en ratas con

- inducción a inflamación [Tesis] Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. [Consultado 28 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2085/Tesis%20curi%20nambe%20y%20Zelada.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- 17.** Alvarado B. Actividad antioxidante y citotóxica de 35 plantas medicinales de la Cordillera Negra [Tesis] Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultas de Farmacia y Bioquímica; 2017. [Consultado 28 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5653>
- 18.** Vargas A. Plantas útiles en afecciones de la piel [Internet] Lima-Perú: Universidad Winer; s.f. [Consultado 28 de mayo del 2019] Disponible en: <http://studylib.es/doc/123150/diplomatura-en-medicina-natural-y-complementaria--fitoter...>
- 19.** Martínez J. Anatomía y Fisiología de la Piel [libro electrónico] Argentina: Educación Secundaria - C.F.G. Superior; 2011. [Consultado 28 de mayo del 2019] Disponible en: http://www.elmodernoprometeo.es/Sitio_web/Anatomia_files/piel.pdf
- 20.** Navarrete G. Histología de la Piel. Rev Fac Med UNAM [Revista electrónica] México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2003 [Consultado 28 de mayo del 2019]; 46(4): 130-133. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2003/un034d.pdf>
- 21.** Merino JM, Noriega MJ. Fisiología General [Internet] España: universidad Cantabria; s.f. [Consultado 29 de mayo del 2019] Disponible en: <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/fisiologia-general/materiales-de-clase->

[1/bloque-ii/Tema%2011-Bloque%20II-La%20Piel.%20Estructura%20y%20Funciones.pdf](#)

22. García G. Heridas [Internet] México: Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Estudios Superiores Aragón; s.f. [Consultado 29 de mayo del 2019] Disponible en: http://www.aragon.unam.mx/directorio/proteccion_civil/pdf/Heridas.pdf
23. Palomino M. Fisiología de la Piel. Rev. Dermatología Peruana [Revista electrónica] Lima-Perú: Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011 [Consultado 29 de mayo del 2019]; 11(2). Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/dermatologia/v11_n2/fisio_piel.htm
24. Montalvo CE. Sistema tegumentario [Internet] México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2009. [Consultado 29 de mayo del 2019] Disponible en: http://histologiaunam.mx/descargas/ensenanza/portal_recursos_linea/presentaciones/piel_drmontalvo.pdf
25. Lucha V, Muñoz V, Fornes B, García M. La Cicatrización de las Heridas [Internet] España: Consorcio Hospital General-Universitario de Valencia; 2008 [Consultado 29 de mayo del 2019]; (3):1-15. Disponible en: <http://anedidic.com/descargas/formacion-dermatologica/03/la-cicatrizacion-de-las-heridas.pdf>
26. Becerra J, Rodríguez F. Heridas [Internet] España: Servicio de Cirugía General y Digestiva. Hospital Clínico Universitario de Málaga; s.f. [Consultado 29 de mayo del 2019] Disponible en:

<http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/heridas.pdf>

27. Ordoñez A. Heridas. El proceso biológico de la cicatrización [Diapositivas] España: Facultad de Medicina-Universidad de Sevilla; s.f. [Consultado 29 de mayo del 2019] Disponible en: https://personal.us.es/antorfernan/Pagina_personal-Cirugia/Apuntes_files/Apuntes%20Tema%20%204.-Heridas%20.pptx.pdf
28. Porras B, Mustoe T. Cicatrización: conceptos actuales. Acta Med Colomb [Revista electrónica] USA: Washington University School of Medicine, 1992 [Consultado 29 de mayo del 2019]; 17 (1): 1-45. Disponible en: <http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/01-1992-07-.pdf>
29. Manjon J. Libro Suturas [Libro electrónico] España: Fundación Mas & Manjon; 2008 [Consultado 29 de mayo del 2019] Disponible en: http://web.intercom.es/jorgemas/Libro_Sutura.pdf
30. Salem C, Pérez JA, Henning E, Uherek F, Schultz C, Butte JM et al. Heridas. Conceptos generales. Rev. Cuad. Cir [Revista electrónica] Chile: Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile. Hospital Clínico Regional de Valdivia; 2000 [Consultado 29 de mayo del 2019]; 14: 90-99. Disponible en: <https://www.uco.es/servicios/dgppa/images/prevencion/glosarioprl/fichas/pdf/12.HERIDASCONCEPTOSGENERALES.pdf>
31. Cabral E. Solanaceae [Internet] Argentina: Universidad Nacional del Nordeste; 2010 [Consultado 30 de mayo del 2019] Disponible en: <http://exa.unne.edu.ar/biologia/diversidadv/documentos/ANGIOSPERMAS/Asterideas/Euasterideas%20%20o%20Lamiideas/Solanales/4-Solanaceae.pdf>

32. Gamarra PR. Estudio etnobotánico del distrito de Marca, Recuay – Ancash [Tesis] Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Facultad de Ciencias Biológicas; 2012. [Consultado 30 de mayo del 2019] Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/972/1/Gamarra_gp.pdf
33. Mostacero J. *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. Trujillo: Herbarium Truxillense (HUT) de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT); 2018
34. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Recolección de Plantas y Herborización. Rev UEB [Revista en línea] 2002 [Consultado 30 de mayo del 2019]; 1. Disponible en: <http://www.uacj.mx/ICB/UEB/Documents/Publicaciones/9%20Herborizacion.pdf>
35. Padilla E. Formulación y control de calidad de un enjuague bucal elaborado a partir de los extractos totales de *Matricaria recutita* L. (Manzanilla) y de *Salvia officinalis* L. (Salvia) [Tesis doctoral]. Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2015. [Consultado 30 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6321/1/T-UCE-0008-059.pdf>
36. Palacios M. Texto digital de farmacognosia y Fitoquímica [Libro electrónico] Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2013. [Consultado 30 de mayo del 2019]. Disponible en: http://campus.uladech.edu.pe/pluginfile.php/8360335/mod_folder/content/0/TEXTODIGITAL%20DE%20FARMACOGNOSIA%20Y%20FITOQU%20C3%20DMICA.pdf?forcedownload=1
37. Lock O. Investigación Fitoquímica. 2ª ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú editorial; 1994

38. Congreso de la República. Ley N° 30407: Ley de protección y bienestar animal [Internet] Lima: El Peruano; 2016. [Consultado 30 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30407.pdf>
39. Bonilla NC, Varón FA, Garzón LP. Extracción de pigmentos colorantes tipo flavonoides, flor del pomo (*Syzygium jambos*). Zona Verde del Icar. Florencia Caquetá. Amazonia Investiga [Revista en línea] 2014 [Consultado 30 de mayo del 2019]; 3(5): 34-42. diciembre de Disponible en: www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/download/55/54
40. Castillo E. et al. Análisis fitoquímico y efecto sinérgico protector de las hojas de *Minthostachys mollis* y *Malva sylvestris* sobre la mucosa gástrica de *Rattus Rattus* var. *Albinus* [Tesis doctoral]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de post grado en ciencias biomédicas; 2010. [Consultado 30 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5417/Tesis%20Doctorado%20-%20Ericson%20Castillo%20Saavedra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
41. Díaz M, Castro I, Lugo Y, Prieto M, Altunaga N, López O. Potencial antioxidante y cicatrizante de extractos frescos de *Morus alba*. Rev Pastos y Forrajes [Revista en línea] 2017 [Consultado 30 de mayo del 2019]; 40(2), 135-143. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942017000200007
42. Soriano M, Bonilla P, Arroyo J, Pereyra S. Actividad cicatrizante tópica de los metabolitos secundarios en el extracto etanólico de hojas de *Senecio culcitoides* Weed. Rev Folia dermatol [Revista en línea] 2004 [Consultado 30 de mayo del

2019] 15 (3): 155-159. Disponible en:

http://200.62.146.19/BVRevistas/fofia/Vol15_N3/pdf/a04.pdf

43. Huamán LS. Extracto acuoso de verbena (*Verbena officinalis* L.) en la cicatrización de heridas cutáneas inducidas en cuyes [Tesis] Tingo María: Universidad nacional Agraria de la Selva; 2013. [Consultado 30 de mayo del 2019]. Disponible en:

<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/788/TZT-553.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo N° 01
Determinación taxonómica del *Cestrum auriculatum* Ruiz & Pav. (Hierba Santa)



Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N° 037 – 2018- HUT

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- **Clase:** Equisetopsida
- **Subclase:** Magnoliidae.
- **Superorden:** Asteranae
- **Orden:** Solanales
- **Familia:** Solanaceae
- **Género:** *Cestrum*
- **Especie:** *C. auriculatum* Ruiz & Pav.
- **Nombre vulgar:** "hierba santa"

Muestra alcanzada a este despacho por MALDONADO COLLAS ZAEMA GINA, identificado con DNI N°46040748, con domicilio legal en Villa Magisterial Mz. "H" Lote 21-Nuevo Chimbote; estudiante de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Privada Los Ángeles de Chimbote: ULADECH, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: "Efecto cicatrizante del Extracto de las hojas de *Cestrum auriculatum* "hierba santa".

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 28 de mayo del 2018



Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

Anexo N° 02

Preparación del extracto hidroalcohólico y Marcha fitoquímica



Imagen N°04: Molienda y pesado (100g) de la muestra biológica



Imagen N° 05: Muestra después del reflujo fue filtrada en Caliente. (fracción A)



Imagen N° 06: Muestra en el equipo Rotavapor



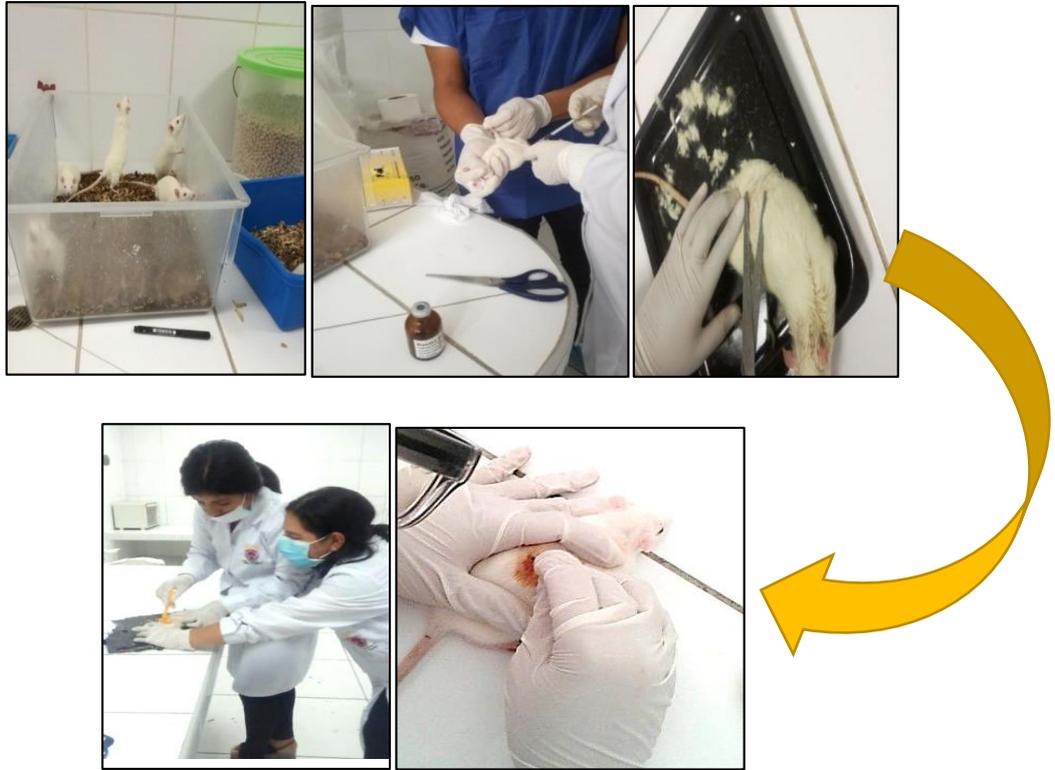
Imagen N° 07: Las fracciones desde A hasta la E

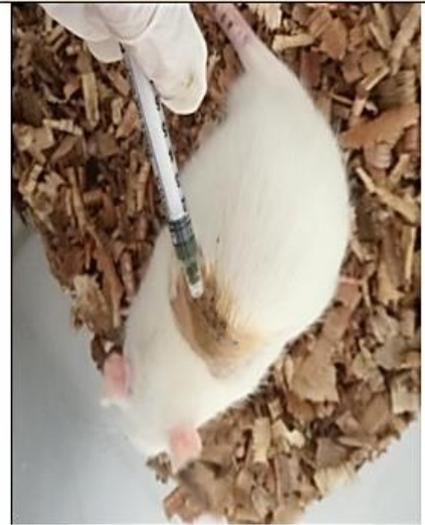


Imagen N° 08: Obtención de la Fracción F

Anexo N° 03

Ejecución del Efecto Cicatrizante



I-BLANCO	II-ESTÁNDAR	III-EXTRACTO
		
<p>SIN TRATAMIENTO</p>	<p>TRATAMIENTO CON PANTENOL 5% 100g TUBO CREMA</p>	<p>TRATAMIENTO CON EXTRACTO ACUOSO DE <i>Cestrum auriculatum</i> "HIERBA SANTA" 5%</p>

Anexo N° 04

Proceso de cicatrización diario del GRUPO EXPERIMENTAL

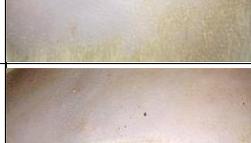
Tratado con el Extracto acuoso de las hojas del *Cestrum auriculatum* al 5%

GRUPO EXPERIMENTAL L/N° de días	Rata 2	Rata 3	Rata 4
Día 1			
Día 2			
Día 3			
Día 4			
Día 5			
Día 6			
Día 7			
Día 8			
Día 9			
Día 10			

Anexo N° 05

Proceso de cicatrización diario del GRUPO ESTÁNDAR

Tratado con Pantenol al 5%

Grupo Blanco/N° de días	2	3	4
Día 1			
Día 2			
Día 3			
Día 4			
Día 5			
Día 6			
Día 7			
Día 8			
Día 9			
Día 10			

Anexo N° 06

Tabla 6. Reacciones de identificación y metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas del *Cestrum auriculatum* (Hierba Santa)

Metabolito	Reacción	Fracción	Resultado	Coloración	
<i>Taninos</i>	Tricloruro férrico	A	+++	Verde	
		D	+++	Verde	
	Gelatina	A	-	-	
		D	-	-	
<i>Flavonoides</i>	Shinoda	A	+++	Rojizo	
		D	-	-	
		E	+++	Magenta	
	Ácido Sulfúrico	A	+	Amarillo	
		D	-	-	
		E	+++	Naranja	
	Hidróxido de Sodio	A	+	Amarillo	
		3%	D	++	Naranja
		E	+++	Amarillo	
<i>Azúcares</i>	Fehling	A	++	Rojo ladrillo	
<i>reductores</i>		E	++	Rojo ladrillo	
	Molish	A	+	Precipitado violáceo	
<i>Quinonas</i>	Borntrager	B	-	-	
	Bisulfito de Sodio	B	-	-	
<i>Alcaloides</i>	Dragendorff	C	+	Rojo Naranja	

		D	-	
	Mayer	C	+	Precipitado blanco lechoso
		D	-	-
	Otto	C	-	-
		D	-	-
	Keller	C	+++	Azul intenso
		D	+++	Azul intenso
<i>Cardenólidos</i>	Baljet	C	-	-
		D	-	-
	Tollens	C	-	-
		D	-	-
<i>Leuco- antocianidinas</i>	Rosenhein	D	-	-
		E	+++	Rojo
<i>Triterpenos y Esteroides</i>	Lieberman- Burchard	A	+++	Rojo oscuro
		B	-	-
		C	+	Rojizo
		D	+++	Rojo
	Ácido tricloro acético	A	-	-
		C	+++	Rojo oscuro
		D	-	-
<i>Saponinas</i>	Espuma	F	+++	-
	Molish	F	-	-

Fuente: Datos propios de la investigación

Anexo N° 07

Tabla 7. Seguimiento diario de los parámetros de cicatrización de los ratones por grupos

N° de ratas/N° de días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
GRUPO BLANCO: Sin tratamiento													
1	CH	Ifc	Fc	Fcc	Pc	Icc	Crt	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zc	
2	CH	EA	Ifc	Fc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Cc	Ccc	Zc
3	CH	EA	Fc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zc
4	CH	EA	Ifc	Fcc	Icc	Cc	Cc	Cc	Ccc/Pr	Zc			
GRUPO PATRÓN: Tratado con Pantenol al 5%													
1	CH	Ifc	Fcc	Pc	Icc	Crt	Ccc	Pr	Zc				
2	CH	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Ccc/Pr	Zc			
3	CH	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zc			
4	CH	EA	Ifc	Icc	Crt	Ccc	Pr	Zc					
GRUPO EXPERIMENTAL: Tratado con el Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%													
1	CH	Ifc	Fcc	Crt	Cc	Ccc	Pr	Zc					
2	CH	Fc	Icc	Crt	Ccc/Pr	Zc							
3	CH	Ifc	Fcc	Pc	Icc	Crt	Cc	Cc	Ccc	Zc			
4	CH	Ifc	Pc	Icc	Crt	Cc	Ccc/Pr	Zc					

CH= Coagulación y hemostasia
EA= Enroquecimiento y aumento de temperatura local
Ifc=Inicio de la Formación de Costra
Fc=Formación de Costra
Fcc= Formación de Costra Completa
Pc=Presencia de Costra

Icc= Inicia la Caída de la Costra
Crt= Costra Reducida en Tamaño
Cc= Caída de la Costra
Ccc= Caída de la Costra Completa
Pr= Piel Rojiza
ZC= Cicatrización Completa

Anexo N° 08

Tabla 8. Parámetro del proceso de cicatrización “Inicio de Formación de Costra (Ifc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)

Días de duración del Parámetro “Inicio de Formación de Costra (Ifc)”	GRUPO					
	GRUPO BLANCO: Sin tratamiento		GRUPO PATRÓN: Tratamiento con Pantenol al 5%		GRUPO EXPERIMENTAL: Tratamiento con Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%	
	N°	%	N°	%	N°	%
Día 1	0	0%	0	0%	1	25%
Día 2	2	50%	3	75%	4	100%
Día 3	4	100%	4	100%	4	100%

Fuente: Datos propios de la investigación

Anexo N° 09

Tabla 9. Parámetro del proceso de cicatrización “Inicio de Caída de Costra (Icc)” en *Rattus rattus var. albinus* de los diferentes grupos de experimentación en función del tiempo (días)

Días de duración del Parámetro “Inicio de Caída de Costra (Icc)”	GRUPO					
	GRUPO BLANCO: Sin tratamiento		GRUPO PATRÓN: Tratamiento con Pantenol al 5%		GRUPO EXPERIMENTAL: Tratamiento con Extracto acuoso del <i>Cestrum auriculatum</i> al 5%	
	N°	%	N°	%	N°	%
Día 3	0	0%	0	0%	1	25%
Día 4	0	0%	3	75%	3	75%
Día 5	2	50%	4	100%	4	100%
Día 6	4	100%	4	100%	4	100%

Fuente: Datos propios de la investigación