



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**EFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO  
HIDROALCOHÓLICO DE HOJAS DE *Portulaca oleracea*  
L. “VERDOLAGA” EN UN MODELO EXPERIMENTAL  
EN *Rattus rattus var. Albinus***

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL  
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**AUTOR**

**VELASQUEZ RAMOS, LADY ESTRELLA**

**ORCID: 0000-0002-4723-5873**

**ASESOR**

**ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA**

**ORCID: 0000-0003-2547-9831**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2019**

**EFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO  
HIDROALCOHÓLICO DE HOJAS DE  
*Portulaca oleracea L.* “VERDOLAGA” EN UN  
MODELO EXPERIMENTAL EN *Rattus rattus*  
*var. Albinus***

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Velasquez Ramos, Lady Estrella

ORCID: 0000-0002-4723-5873

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**

DÍAZ 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 DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

---

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

---

Mgr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Miembro

---

Mgr. Edison Vásquez Corales

Miembro

---

Mgr. Liz Elva Zevallos Escobar

Asesor

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, se lo dedico a mis padres que con su amor

y paciencia me han sabido dar las ganas de sobresalir,

así mismo ayudándome a esforzarme cada día más

para lograr alcanzar mis metas ya sea

profesionales como personales

A mis hermanos, por ser quienes me inspiran a ser una gran

profesional siendo así de igual forma un modelo

a seguir de esfuerzo y dedicación.

## RESUMEN

La *Portulaca oleracea* L. “verdolaga”, es conocida por ejercer efectos cicatrizantes al utilizar sus hojas en buen estado ya sea para desinfectar y cicatrizar lesiones, requiriendo así estudios para la comprobación de su utilidad por lo que la especie se puede recolectar en Chimbote departamento de Ancash provincia del Santa, el **objetivo** de la investigación es determinar el efecto cicatrizante del efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea* L. “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus* var. *Albinus* mediante el método de herida por incisión, en este proceso los animales serán pesados antes del experimento, así mismo el dorso del animal se rasurará con un afeitador, para luego ser anestesiadas con midazolam de 5mg/5ml previo a la realización de las incisiones bajo condiciones de asepsia. Posteriormente se marcará el área de la incisión de aproximadamente 2 cm y una profundidad de 0.2 cm, cada una, esta se realizará con una cuchilla quirúrgica de acero inoxidable. Resultando así que el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea* L. “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus* var. *Albinus* dio un promedio de 8 días con una desviación estándar  $\pm 0.96$  culmina con la cicatrización completa a comparación con el Pantenol (Bepanthen® 5%) que de igual forma en un promedio en 8 días con una desviación estándar  $\pm 1.26$  culmina con la cicatrización completa, mientras que la muestra sin tratamiento finalizó con un promedio de 11 días, dándonos resultados satisfactorios por lo que se concluye que la planta medicinal *Portulaca oleracea* L. contiene actividad cicatrizante.

**Palabras claves:** Bepanthen®, cicatrizante, *Portulaca oleracea* L.

## ABSTRACT

*Portulaca oleracea L.* (purslane), is known to exert healing effects by using its leaves in good condition either to disinfect and heal lesions, thus requiring studies to verify its usefulness so that the species can be collected in Chimbote department of Ancash province of Santa, the objective of the research is to determine the cicatrizing effect of the healing effect of the hydroalcoholic extract of leaves of *Portulaca oleracea L.* "Purslane" in an experimental model in *Rattus rattus var. Albinus* using the incision wound method, in this process the animals will be weighed before the experiment, likewise the animal's back will be shaved with a shaver, and then anesthetized with midazolam of 5mg / 5ml before performing the incisions under aseptic conditions. Subsequently, the area of the incision of approximately 2 cm and a depth of 0.2 cm each will be marked, this will be done with a stainless steel surgical blade. As a result, the healing effect of the hydroalcoholic extract of leaves of *Portulaca oleracea L.* "purslane" in an experimental model in *Rattus rattus var. Albinus* gave an average of 8 days with a standard deviation  $\pm 0.96$  culminating in complete healing compared to Pantenol (Bepanthen® 5%) that likewise in an average in 8 days with a standard deviation  $\pm 1.26$  culminates with complete healing, while the sample without treatment ended with an average of 11 days, giving us satisfactory results so it is concluded that the medicinal plant *Portulaca oleracea L.* contains healing activity.

Keywords: Bepanthen®, Scarring, *Portulaca oleracea L.*

# ÍNDICE

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de dedicatoria.....	v
5. Resumen.....	vi
6. Abstract.....	vii
7. Contenido.....	viii
8. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....	ix-x
I. Introducción.....	1-2
II. Revisión de literatura	
2.1 Antecedentes .....	3-4
2.2 Bases teóricas.....	5-11
III. Hipótesis.....	11
IV. Metodología	
4.1 Diseño de investigación .....	12
4.2 Población y muestra .....	13
4.3 Definición y operaciones de variables e indicadores.....	14
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
4.5 Plan de análisis .....	14
4.6 Matriz de consistencia .....	15
4.7 Principios éticos.....	16
V. Resultados	
5.1 Resultados .....	18-23
5.2 Análisis de resultados .....	24-26
VI. Conclusiones.....	27
Referencias bibliográficas .....	28-31
Anexos .....	34-45

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Tabla 1** Días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus var. Albinus* al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.*, Pantenol (Bepanthen® 5%) y muestra blanco.....19

**Grafico 1** Días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus var. Albinus* al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.....20

**Tabla 2** Inicio de la formación de costra (IFC).....21

**Grafico 2** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* del inicio de formación de costra (IFC) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.....21

**Tabla 3** Costra reducida de tamaño (Crt).....22

**Grafico 3** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* de la costra reducida en tamaño (Crt) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.....22

**Tabla 4** Caída de la costra completa (Ccc).....23

**Grafico 4** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* de la caída de la costra completa (Ccc) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hojas de

<i>Portulaca oleracea L.</i> comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.....	23
<b>Tabla 5</b> Cicatrización completa (Zc).....	24
<b>Grafico 5</b> Parámetro de cicatrización producidas a <i>Rattus rattus var. Albinus</i> de la cicatrización completa (Zc) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i> comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.....	24
<b>Anexo 1</b> Certificado de la planta.....	34
<b>Anexo 2</b> base de tablas de días de cicatrización de las heridas producidas a <i>Rattus rattus var. Albinus</i> .....	35 - 39
<b>Anexo 3</b> Proceso de recolección hasta la obtención del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i> “Verdolaga”.....	40 - 42
<b>Anexo 4</b> Evidencias fotográficas por grupo, sobre proceso de evolución del efecto cicatrizante en <i>Rattus rattus var. Albinus</i> .....	43 - 45

## **I. INTRODUCCIÓN:**

Las plantas medicinales hoy en día son las más utilizadas por la población demostrándose así investigaciones que aprueba sus beneficios, aunque la medicina moderna está bien actualizada según la Organización Mundial de la Salud (OMS) los moradores recorren a la medicina tradicional ya que los medicamentos han demostrado reacciones adversas o también a la economía que no se les permite acceder a estos medicamentos.<sup>1</sup>

La *Portulaca oleracea L.* “verdolaga”, conocida por sus grandes benéficos que brinda esta planta medicinal dando un efecto cicatrizante al utilizar sus hojas en buen estado para cicatrizar y desinfectar lesiones, requiriendo así estudios para la comprobación de su utilidad por dichos populares.<sup>2</sup>

El uso de plantas con interés medicinal viene desde etapas antiguas, en el Perú aún sigue siendo objeto de tratamiento en pobladores de distintas partes, debido a que estas ocupan un rol primordial, con distintas especies que llegan alrededor de 80,000 por la grandeza de los microclimas y tierras que simboliza el suelo del Perú.<sup>3</sup>

Los flavonoides cuidan al organismo del deterioro que se produce por agentes oxidantes, como es el caso de la contaminación ambiental, entre otras sustancias, nuestro organismo por sí mismo no puede generar estas sustancias químicas protectoras es por ello que se puede obtener mediante las plantas medicinales, los flavonoides pueden calibrar su actividad, confirmando así el papel que ejerce como protector de la quercetina la cual ayuda muy satisfactoriamente en los procesos de

cicatrización.<sup>4</sup> Por otro lado los taninos tienen aplicaciones restringidas y provienen de sus propiedades astringentes, debido a que en el organismo estas tienen un efecto antiséptico, y por vía tópica cubren las capas de la piel y mucosas, preservando así las capas subyacentes, así mismo cumple un efecto vasoconstrictor sobre los vasos externos, al caer las proteínas, este metabolito ejerce un efecto antioxidante, antimicrobiano y antifúngico.<sup>5</sup>

Para restablecer el área lesionada se pasan por diversos procesos de acción simultánea conocida como la fase de reparación cutánea, estas cuentan con tres fases las cuales se subdividen, inflamatoria, remodelación tisular y proliferativa, por lo tanto, para que la cicatrización cumpla su proceso es necesaria la presencia de varios factores como son las citosinas, factores de crecimiento y moléculas que se encuentran involucradas en estos procesos.<sup>6</sup>

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Objetivo general:

- Determinar el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus*.

Objetivo específico:

- Determinar los días de cicatrización correspondientes al efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus*.
- Evaluar los parámetros de cicatrización según el inicio de la formación de la costra (Ifc), costra reducida en tamaño (Crt), caída de la costra completa (Ccc), cicatrización completa (Zcn), respecto al efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus*.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

Santamaría L, en su estudio realizado en Ecuador en el año 2011, se planteó como objetivo determinar La evaluación de la actividad antiinflamatoria de extractos de la verdolaga (*Portulaca oleracea L.*) en ratas (*Rattus rattus*) con edema inducido por carragenina, en el bioterio espoch, utilizando el método de Edema plantar inducido por carragenina por lo que dio como resultado que el efecto antiinflamatorio muestra una actividad inferior a fármacos como la indometacina, concluyendo finalmente que el fármaco indometacina tiene un efecto mucho más duradero a comparación de la planta verdolaga (*Portulaca oleracea L.*) como efecto antiinflamatorio.<sup>7</sup>

Moncayo C, en su estudio culminado en el año 2015, se propuso como objetivo definir Ácidos grasos, actividad antioxidante y antibacterial en extractos de verdolaga (*Portulaca oleracea L.*), empleando el método de actividad con el radical libre DPPH y el método de la actividad antibacteriana fue a través de la medición del halo de inhibición en dos cultivos bacterianos ATCC dando como resultado una alta actividad antioxidante de está comparándose con el ácido ascórbico y por último las hojas con extracto en metanol determinaron la actividad antibacteriana en *E. coli* ( $P < 0,01$ ), mientras que los extractos en metanol en la planta en total revelaron la actividad antibacteriana en *S. aureus* ( $P < 0,05$ ), finalmente se concluyó que esta planta medicinal tiene una alta actividad antioxidante, así como también la actividad antibacteriana que se determinó en esta planta podría servir a las industrias farmacéuticas, nutricional y alimentaria.<sup>8</sup>

Piña R. en su investigación realizada en el 2007, se propuso como objetivo evaluar el efecto protector de los extractos acuoso y metanólico de la verdolaga (*Portulaca oleraceae*) en un modelo de inflamación y cáncer de colon inducido químicamente con dimetilhidrazina y dextrán sulfato de sodio en ratas cepa F-344, por lo que para la identificación de fenoles totales como estándar se utilizó el ácido gálico reportándose así los resultados como equivalentes al ácido gálico por gramo de la muestra, así mismo para la identificación de flavonoides totales ya sea del extracto metanólico o acuoso de la verdolaga, se utilizó la catequina como estándar expresando los resultados a la equivalencia de catequina por gramo de extracto, concluyendo que la *Portulaca oleracea* es benéfico para la salud debido a que reduce el grado de inflamación es por ello que los resultados del estudio ratifican las propiedades benéficas que tiene la verdolaga ante una inflamación.<sup>9</sup>

Guzmán L. et al, en su investigación que se realizó el 2017, se evaluó la composición química de las partes aéreas de *Portulaca oleracea* “verdolaga” y la actividad antiinflamatoria del extracto etanólico, se cuantificó el contenido de fenoles y flavonoides por los métodos de Folin-Ciocalteu y Tricloruro de aluminio empleando rutina y ácido gálico como patrón, resultando una concentración de fenoles y flavonoides fue de 0,67 mg/mL y 2,42 mg/mL, en el ensayo preclínico del extracto mostró un efecto antiinflamatorio similar frente al control positivo, inicialmente el naproxeno manifestó mejor actividad antiinflamatoria, sin embargo, el extracto mantiene su efecto con un máximo a las 2 h dando por concluido que el extracto cumple con los requerimientos de calidad y contienen principios activos con posible empleo como agente antiinflamatorio.<sup>10</sup>

## **BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **2.2.1 *Portulaca oleracea L*-Verdolaga (anexo 1)**

#### **TAXONOMÍA**

**Nombre vulgar:** Nunca muere, verdolaga, flor de un día, lengua de gato.

**División:** Angiospermae

**Clase:** Dicotyledoneae

**Subclase:** Archychlamydeae

**Orden:** Caryophyllales

**Familia:** Portulacaceae

**Género:** *Portulaca*

**Especie:** *P. oleracea L.*

#### **2.2.1.3 DESCRIPCIÓN Y COMPONENTES DE LA *Portulaca oleracea L.***

La *Portulaca oleracea L.*, “Verdolaga” contribuye a la familia Portulacaceae, es un vegetal rastrero de apariencia baja, que fabrica muchos cultivos ya que no exhibe ser muy dañino para su elaboración. Por ello la *Portulaca oleracea L.*, fue y será la más sobresaliente por sus características, fisiología y apariencia morfológica, observándose favorecida para soportar vulnerables circunstancias del medio ambiente y del clima, mostrándose como una de las principales descendencias en identificarse y descubrirse. Mientras sus principales componentes nutritivos y sus principios activos son: minerales, ácidos grasos esenciales fibra (mucilago), Flavonoides, melatonina, vitaminas, fitoestrogenos, alcaloides y ácidos orgánicos.<sup>11</sup>

### **2.2.1.3 PROPIEDADES MEDICINALES:**

La Verdolaga abunda en los campos y es reconocida como una planta medicinal, siendo así utilizada de manera tradicional por sus propiedades diuréticas, antiescorbúticas, antihelmínticas, catárticas y antiinflamatorias, así como también por dichos populares estas mencionan que presentan efecto cicatrizante, a su vez se ratifica que esta puede llegar a esfumar la aterosclerosis después de una larga hipercolesterolemia, debiéndose a la presencia de Fito esteroides, resaltando también como una de las hierbas ricas en omega 3.<sup>12</sup>

### **2.2.5.2. PROPIEDADES DE LA *Portulaca Oleracea L.***

La *Portulaca oleracea L.* “verdolaga”, ha logrado una postura que permite proteger y aprovechar los beneficios que brinda, al mostrarnos así grandes beneficios proporcionados ya sea por sus tallos, hojas o flores, debido a que estas poseen grandes cantidades de hierro, potación, calcio, magnesio, Vitamina C y B y antioxidantes.<sup>2</sup>

Las propiedades nutricionales de la verdolaga (*Portulaca oleracea L.*) es una planta domestica rica en Omega 6, Omega 3 y de antioxidantes, los saberes en diferentes conformidades adhieren ponerla por medio de la Institución Nacional de Ciencias Médicas, como causa de requerimiento total de cantidades obligatorias de Omegas para el consumidor debido a que la planta se distribuye en regiones cálidas siendo comestibles, en países del mediterráneo se consume altamente en sopas y ensaladas donde se podría decir que los problemas cardiovasculares y el cáncer tienen sucesos demasiado bajos.<sup>13</sup>

Por ello esta especie es considerada para satisfacer la demanda que requiere el extranjero, gracias a esta planta se puede aportar a la seguridad alimentaria debido a que es de mucha importancia que los cultivadores sigan disponiendo para crear nuevas redes de elaboración así como también promover nuevas redes para la comercialización de esta planta medicinal "*Portulaca oleracea L*" (verdolaga), asiéndose conocida como una medicina alternativa muy destacada que por encima de todo brinda una alta diversidad de nutrientes y principios activos.<sup>14</sup>

Vicente R y Marrero D et al, en su estudio realizado en Cuba en el año 2013, se propusieron como objetivo determinar el contenido de ácidos grasos de las partes aéreas de *Portulaca oleracea L.* que crecen en Cuba" considerándose efectos hipolipemiantes e hipoglicémicos por lo que incluyen ácidos grasos polinsaturados, utilizando el método "cromatografía de gases encajada a la espectrometría de masas, dando como resultado la composición ácidos grasos de las partes aéreas de *Portulaca oleracea L.* que nacen en Cuba y a la vez concluyendo que los ácidos grasos insaturados fueron sobresalientes, entre estos el ácido linolénico mostrándose el mayoritario.<sup>15</sup>

Iyarreta M y Jiménez M et al, en su estudio realizado en Cuba en el año 2000, se propusieron como objetivo determinar la actividad Antihelmíntica de los extractos acuosos de *Portulaca oleracea L.* sobre la lombrices terrestres, Se obtuvo una de ella cuidadosamente lavándose con agua destilada para luego su extremidad superior se agarró con una presilla donde fue acoplada a una varilla, durante la parte inferior se fijó a un soporte distribuyéndose en el fondo del baño para órganos aislados, colocándose el extracto por 60 min. Este gel se ejecutó según la

técnica de descrita por y Coi y Gonzales, concluyendo finalmente que el extracto acuoso de la Verdolaga (*Portulaca oleracea L.*) presenta la actividad Antihelmíntica, la raíz resulta ser la parte de la planta de mejor efectividad.<sup>16</sup>

## **2.2.2. PIEL**

El cuerpo compone una barrera física principal que nos cubre del medio externo este órgano se llama la piel, que contribuye en la protección de algún antígeno generando reacciones inmunitarias ya sea inflamatorias como locales, este tejido que brinda protección flexible y elástica cobre el 5% del peso corporal.<sup>17</sup>

### **2.2.2.1. ESTRUCTURA**

En las que también se encuentran estructuras muy importantes como son apocrinas, glándulas sebáceas, ecrinas, folículos pilosos y glándulas sudoríparas así mismo está también incluyen a vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.<sup>18</sup>

### **2.2.2.2. FUNCIÓN**

Tiene una función muy importante que es la regulación térmica, en la ubicación de estímulos exteriores y en la excreción de toxinas, esta presenta una estructura que se compone por capas diferentes epidermis, dermis e hipodermis, acunados en estratos.<sup>12</sup>

### **2.2.3. HERIDAS**

Dislocación intencional o accidental que produce o no una pérdida de la tenacidad de la membrana o de la piel, estimulando así a organismos para comenzar la cicatrización.<sup>19</sup>

### **2.2.3.1 CLASIFICACIÓN DE HERIDAS**

En las lesiones abiertas se observa la escisión de tejidos blandos, estas son las más débiles ante una posible infección, por otro lado, las lesiones cerradas son heridas donde no se visualiza separación de tejidos que principalmente son causadas por golpes debajo de la piel, se debe proceder inmediatamente ya que se puede obstaculizar algún órgano o hasta dificultar la circulación sanguínea. Por otro lado, las lesiones simples producen daños en la piel sin ocasionar desgarros de órganos primordiales, finalmente las lesiones complicadas son lesiones que pueden causar hemorragias debido a que son profundas y extensas, estas consecutivamente son en músculos, órganos internos, nervios, vasos sanguíneos y tendones y pueden o no ocasionar profundización visceral.<sup>20</sup>

### **2.2.4. CICATRIZACIÓN**

La cicatrización ante una inflamación empieza de manera acelerada ya que los macrófagos comienzan a asimilar a microorganismos que han soportado a los neutrófilos muertos de las células parenquimatosas, luego de las 24h se desarrollan los fibroblastos y las células endoteliales, formando una capa, que está formada por tejido de granulación que principalmente este es un indicio de la sanación de la inflamación.<sup>21</sup>

#### **2.2.4.1. CLASIFICACIÓN DE LA CICATRIZACIÓN**

Es una cicatrización de primera intención, son heridas que están relacionadas al permanecer cicatrizándose, por ello en los bordes de la herida no sucede la pérdida de tejido ya que son ubicadas en una postura anatómica precisa en que se colocan antes de la lesión. Esta técnica de cicatrización requiere de una mínima

epitelización arsenal de colágeno, reconstrucción y contracción debido a que no presentan gran reducción de tejidos. Por otra parte, la Cicatrización por segunda intención sucede en el momento que los bordes de la lesión no han trabajado después de la cicatriz, una apertura de esta misma elaborándose un cierre natural. En este suceso de cicatrización sucede mayormente en tejidos pocos blandos, por ende, necesita de gran proporción de epitelio, contracción y remodelación, deposición de colágeno. Su evaluación generó una cicatriz de gran tamaño y resultando un mayor peligro de infección en la zona de la herida.<sup>22</sup>

#### **2.2.4.2. MECANISMO DE CICATRIZACIÓN**

Es el proceso que depende de la hemostasia y de la inflamación preliminar ocasionada por lesiones, este proceso se conoce como la fase aguda, que básicamente pasa a la fase de proliferación de células endoteliales, fibroblastos y epidemiales, generando la granulación inicial. Por consiguiente, la fase inflamatoria tardía se determina por neovascularización, acatando factores regulatorios haciendo que finalmente se produzca la costra.<sup>23</sup>

#### **2.2.5. METABOLITOS ASOCIADOS AL EFECTO CICATRIZANTE**

Podemos decir acerca de los metabolitos básicos o primarios que están relacionados con el metabolismo esencial celular y los metabolitos secundarios que no están obligatoriamente relacionados con el metabolismo esencial pero ellos son en su mayoría son responsables de la actividad terapéutica de las drogas vegetales, los más importantes como metabolitos primarios tenemos, Lípidos, grasas, proteínas, aminoácidos, glucósidos y como metabolitos secundarios encontramos a Isoprenoides: aceites esenciales, terpenos, cardiotónicos y saponinas y como

Derivados Fenólicos encontramos fenoles simples, taninos, ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides, quinonas y lignanos y por ultimo a los alcaloides.<sup>24</sup>

#### **2.2.5.1. TANINOS**

Son astringente y de gusto agrio debido a que son compuestos polifenólicos, estas van de una coloración desde amarillo a castaño oscuro por la presencia de oxígeno, es por ello que se tornan de este color perdiendo así su efectividad, estos se encuentran en las plantas así como también en los tejidos vegetativos, así mismo producen que la semilla se tiña debido a que estas son un tipo de flavonoide, finalmente el ácido gálico como los azucares simples hidrolizables son polímeros híbridos que se forman gracias a los ácidos fenólicos.<sup>25</sup>

#### **2.2.5.2. FLAVONOIDES:**

Son constituyentes naturales que se localizan por la mezcla de aglicona y glucósidos, por la complejidad de estas composiciones los estudios son más habituales ya que estas combinaciones están en modo de aglicona en los extractos de las plantas hidrolizadas anticipadamente. Las flavonas o flavonoles son más habitualmente y se encuentran repartidas en partes de las plantas y las más limitadas son isoflavonas, chalconas y auronas, los flavonoides aparte de ser antiinflamatorios estos también pueden ser antialérgicos, y finalmente también pueden bajar el colesterol en sangre.<sup>26</sup>

### **III. HIPÓTESIS**

El extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus* tienen un alto poder cicatrizante, por lo tanto, El extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus* presenta actividad cicatrizante.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño de investigación**

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental. El nivel de investigación es de enfoque descriptivo, por tanto, permitió la enumeración y medición a través de las matemáticas, la misma que fue sometida a los criterios de la confiabilidad y validez; busca reproducir numéricamente las relaciones entre los objetivos y fenómenos y, por lo general se la relaciona con los diseños denominados tradicionales o convencionales, por ello, el análisis cuantitativo de contenido es condición indispensable para la valoración cuantitativa.

#### **4.1.1 Recolección del material**

La especie fue recolectada en Chimbote departamento de Ancash provincia del Santa. Para que posteriormente sea certificada en la Universidad Nacional de Trujillo por el área etnobotánica Herbarium Truxillense (HUT).

#### **4.1.2. Obtención del extracto hidroalcohólico**

El estudio se realizó con las hojas de *Portulaca oleracea L* “verdolaga”, Se optaron por las hojas en perfecto estado, luego se desinfectaron con alcohol de 80° y se llevó a la estufa a 45°C, para luego pulverizar la muestra en un molino hasta lograr conseguir partículas finas.

Seguidamente se realizó el extracto hidroalcoholico con 100g de hojas de *Portulaca oleracea L* “verdolaga” en 500 mL. Se macero por siete días, y luego se pasó a filtrar, finalmente se colocó en el rota vapor obteniéndose 13.56g de extracto hidroalcoholico de hojas de *Portulaca oleracea L*. “verdolaga”, y se almaceno a 4 °C hasta su utilización.

#### **4.1.3. Determinación del efecto cicatrizante mediante método de herida por incisión**<sup>27</sup>

Para evaluar la actividad cicatrizante se usaron *Rattus rattus var. Albinus* del bioterio ULADECH, machos con pesos entre 100 y 140g, estas se mantuvieron individualmente con acceso libre al alimento y al agua, bajo condiciones controladas de temperatura y humedad en el Bioterio del Escuela profesional de Farmacia de la Universidad. Los animales se pesaron antes del experimento. Así mismo el dorso del animal se rasuro con un afeitador, para luego ser anestesiadas con midazolam de 5mg/5ml previo a la realización de las incisiones bajo condiciones de asepsia, posteriormente se marcó el área de la incisión de aproximadamente 2 cm y una profundidad de 0.2 cm cada una, este proceso se realizó con una cuchilla quirúrgica de acero inoxidable. Seguidamente se prosiguió a la incisión en el dorso del animal siguiendo el método descrito previamente. Así mismo a un grupo de 4 ratas se le administro el tratamiento (Concentración del extracto hidroalcohólico 5%) y en otro grupo de 4 ratas se le administro el control positivo Pantenol (Bepanthen® 5%) dejando a un grupo de 4 ratas sin tratamiento (Blanco), visualizándose periódicamente los tiempos de cicatrización comenzando desde la coagulación hasta llegar a la cicatrización completa.

#### **4.2 Población y muestra.**

**Población vegetal:** Conjunto de hojas de *Portulaca oleracea L.*, que se obtuvieron de una zona de Sider Perú, distrito de Chimbote-Departamento de Áncash.

**Población animal:** 12 *Rattus rattus var. Albinus* obtenidos en el Bioterio ULADECH.

**Muestra:** 100 g de hoja seca de *Portulaca oleracea L.*

### 4.3 Definición y operación de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador <sup>28</sup>
<b>Variable dependiente</b>	Efecto cicatrizante.	Restauración del tejido por incisión en el dorso del animal ( <i>Rattus rattus var. Albinus</i> ).	<b>CH</b> = Coagulación y hemostasia. <b>EA</b> = Enrojecimiento y aumento de temperatura local. <b>E</b> = Enrojecimiento. <b>Ifc</b> = Inicio de Formación de Costra. <b>Fc</b> = Formación de costra <b>Fcc</b> = Formación de costra completa <b>Icc</b> = Inicia la caída de costra. <b>Crt</b> = Costra Reducida en Tamaño <b>Cc</b> = Caída de la costra. <b>Ccc</b> = Caída de la costra Completa. <b>Pr</b> = Piel Rojiza. <b>Zcn</b> = Cicatrización Completa.
<b>Variable independiente</b>	Concentración del extracto hidroalcohólico de hojas de la <i>Portulaca oleracea L.</i>	Concentración del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L</i> 5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i> al 5%</li> <li>- Grupo estándar con Pantenol (Bepanthen® 5%)</li> <li>- Grupo de muestra en blanco. (sin tratamiento farmacológico).</li> </ul>

### 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 se registraron en fichas de recolección de datos.

### 4.5 Plan de análisis

El análisis se presentó mediante tablas y gráficos, los resultados se expresaron y valoraron en una tabla de seguimiento diario.

#### 4.6 Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p><b>EFFECTO CICATRIZANTE DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE HOJAS DE <i>Portulaca oleracea</i> L. “VERDOLAGA” EN UN MODELO EXPERIMENTAL EN <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i></b></p>	<p>¿Tendrán efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “verdolaga” en un modelo experimental en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i>?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “verdolaga” en un modelo experimental en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i>.</li> </ul> <p><b>Objetivo específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los días de cicatrización correspondientes al efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “verdolaga” en un modelo experimental en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i>.</li> <li>Evaluar el inicio de la formación de la costra (Ifc), costra reducida en tamaño, caída de la costra (Fcc), Caída completa de la costra (Ccc) efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “verdolaga” en un modelo experimental en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i>.</li> </ul>	<p>El extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “verdolaga” en un modelo experimental en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i> tienen un alto poder cicatrizante, por lo tanto, El extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “verdolaga” en un modelo experimental en <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i>, presenta actividad cicatrizante.</p>	<p><b>Dependiente:</b></p> <p>-Efecto cicatrizante de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L.</p> <p><b>Independiente:</b></p> <p>- Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. “Verdolaga”.</p>	<p>Estudio de tipo experimental</p>	<p>1. Obtención del extracto hidroalcohólico.</p> <p>2. Determinación de efecto cicatrizante mediante método de herida por incisión.</p>	<p><b>Población vegetal:</b></p> <p>Conjunto de hojas de <i>Portulaca oleracea</i> L. que se obtuvieron en la zona de Sider Perú, distrito de Chimbote-Departamento de Áncash.</p> <p><b>Población animal:</b> 12 <i>Rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i> obtenidos en el Bioterio ULADECH.</p>

#### **4.7 Principios éticos**

Se promovió la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de “Verdolaga” *Portulaca oleracea L.*, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes de medicamentos y otros beneficios para la humanidad. La finalidad es contribuir con la protección de la biodiversidad, puesto que es un bien común.<sup>29</sup>

# **V. RESULTADOS**

## 5.1. RESULTADOS

**Tabla 1.** Días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus var. Albinus* al aplicarle el extracto hidroalcohólico de hoja de *Portulaca oleracea L.*, Pantenol (Bepanthen® 5%) y muestra blanco.

Repeticiones	Días de cicatrización		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Rata 1</b>	10	10	12
<b>Rata 2</b>	9	9	12
<b>Rata3</b>	8	9	12
<b>Rata 4</b>	8	7	8
<b>Promedio</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>±0.96</b>	<b>±1.26</b>	<b>±2</b>

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

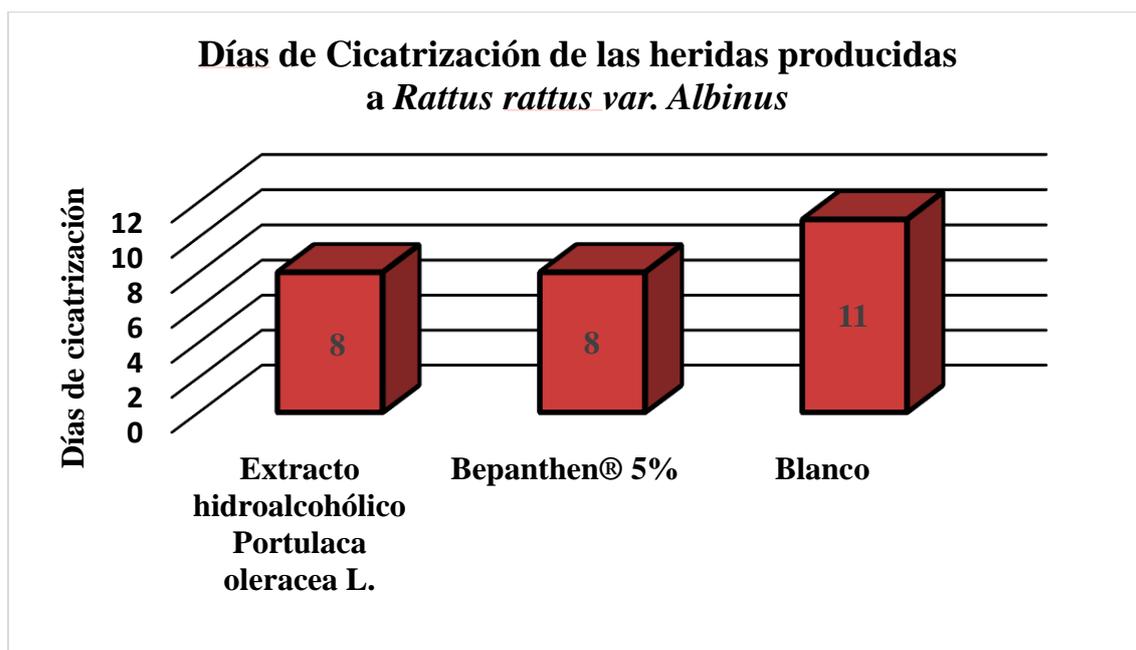
### Leyenda

**Grupo 1:** Extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.*

**Grupo 2:** Control con Pantenol (Bepanthen® 5%)

**Grupo 3:** Control de muestra en blanco.

**Grafico 1** días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus var. Albinus* al aplicarle el extracto hidroalcohólico de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.



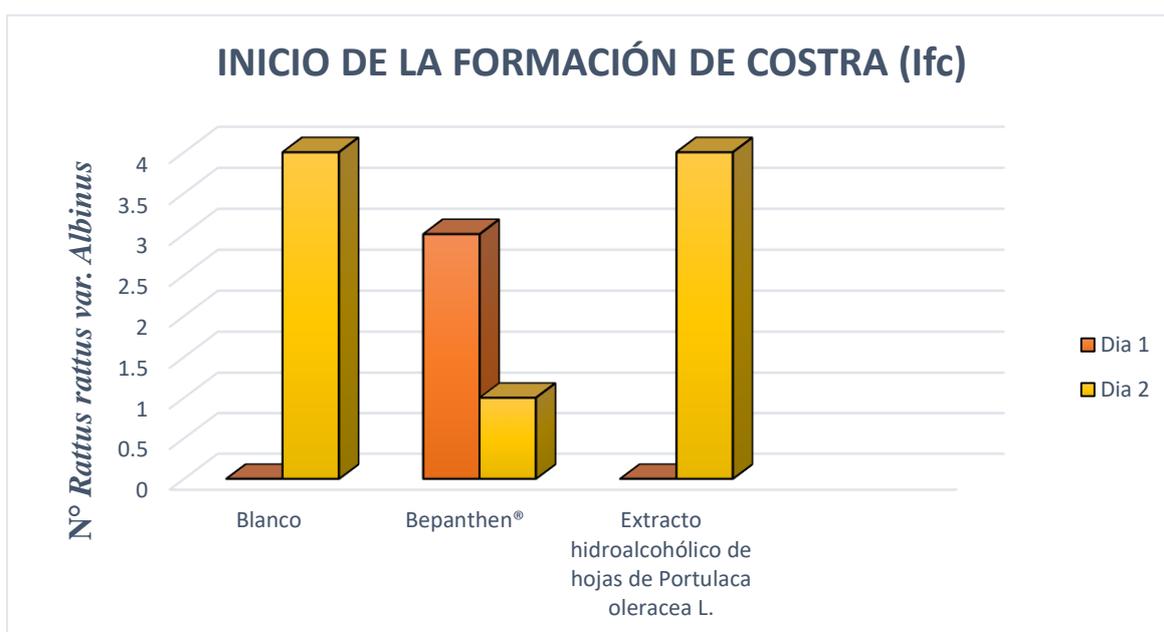
**Fuente:** datos propios de la investigación.

**Tabla 2:** Inicio de la formación de costra (Ifc)

INICIO DE LA FORMACIÓN DE COSTRA (Ifc)		
DÍAS	1	2
<b>Blanco</b>	0	4
<b>Pantenol (Bepanthen® 5%)</b>	3	1
<b>Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i></b>	0	4

Fuente: Datos propios de la investigación.

**Grafico 2** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* del inicio de formación de costra (IFC) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.

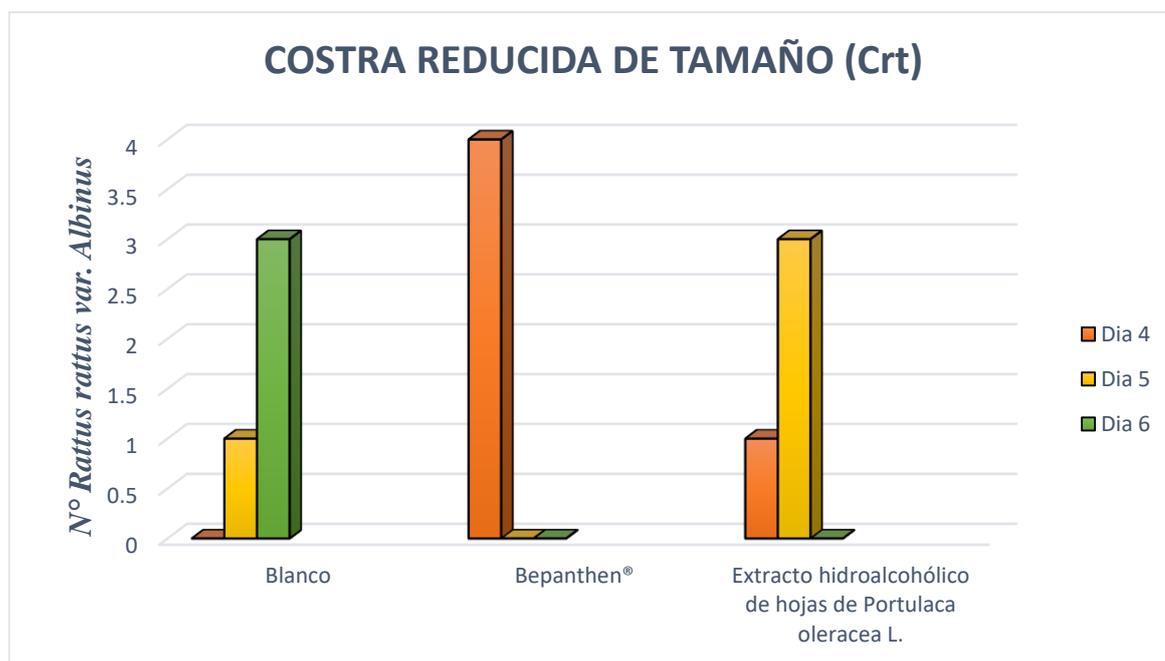


**Tabla 3:** Costra reducida de tamaño (Crt)

<b>COSTRA REDUCIDA DE TAMAÑO (Crt)</b>			
<b>DÍAS</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Blanco</b>	0	1	3
<b>Pantenol (Bepanthen® 5%)</b>	4	0	0
<b>Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i></b>	1	3	0

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

**Grafico 3** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* de la costra reducida en tamaño (Crt) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.

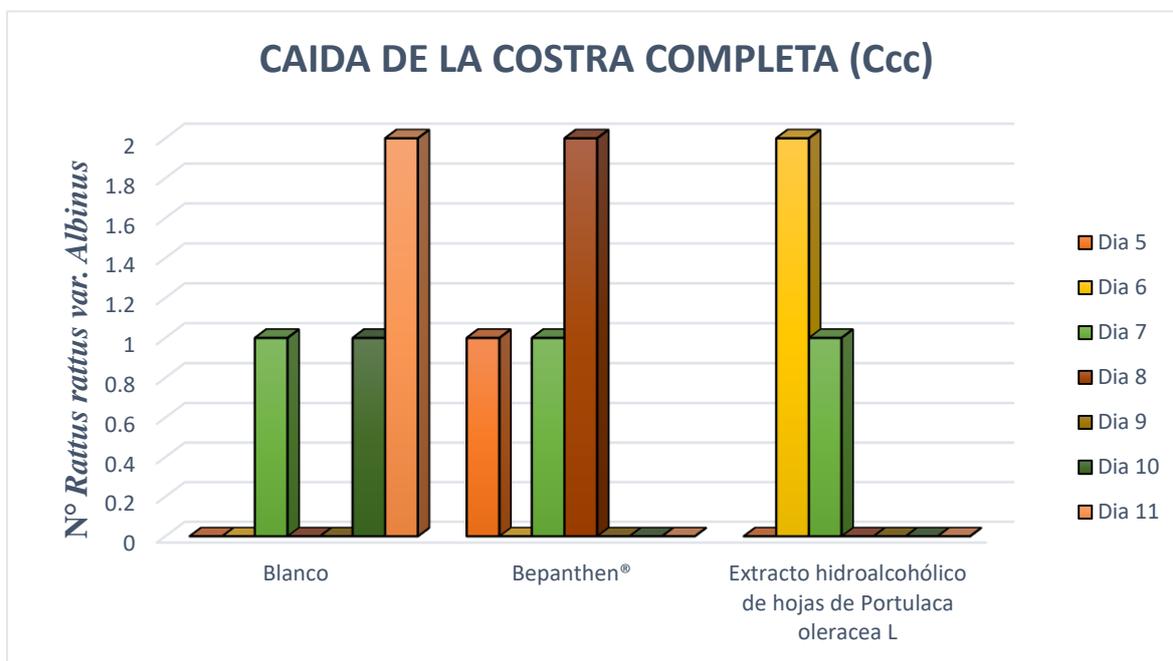


**Tabla 4:** Caída de la costra completa (Ccc)

CAÍDA DE LA COSTRA COMPLETA (Ccc)						
DÍAS	5	6	7	8	10	11
<b>Blanco</b>	0	0	1	0	1	2
<b>Pantenol (Bepanthen® 5%)</b>	1	0	1	2	0	0
<b>Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i></b>	0	2	1	1	0	0

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

**Grafico 4** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* de la caída de la costra completa (Ccc) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.

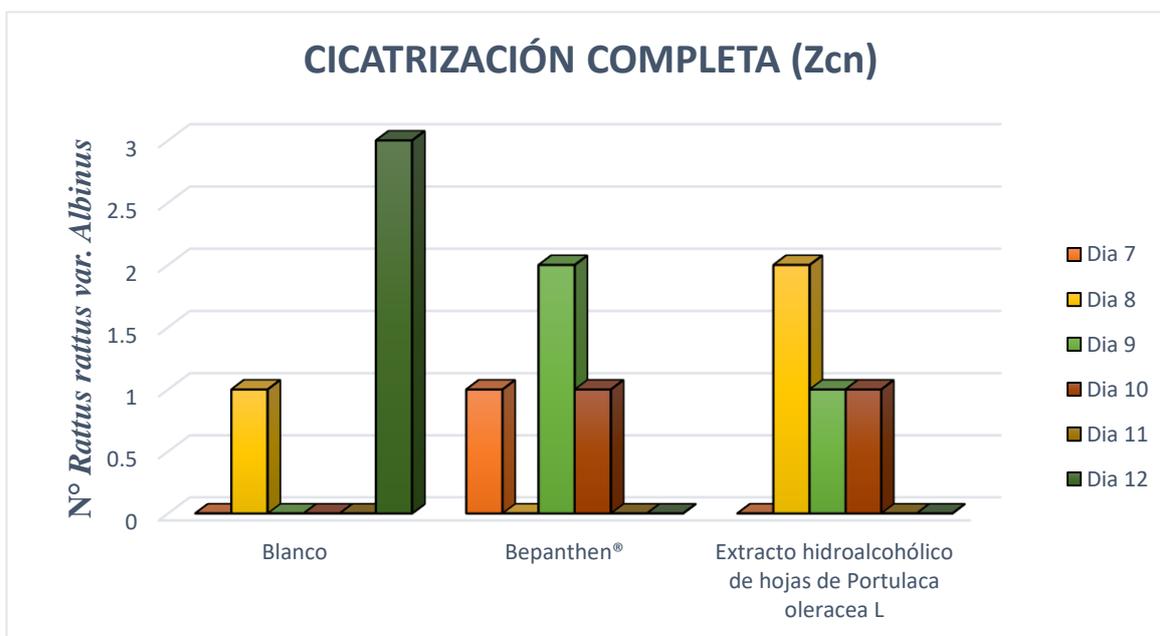


**Tabla 5:** Cicatrización completa (Zcn)

CICATRIZACIÓN COMPLETA (Zcn)						
DÍAS	7	8	9	10	11	12
Blanco	0	1	0	0	0	3
Pantenol (Bepanthen® 5%)	1	0	2	1	0	0
Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i>	0	2	1	1	0	0

Fuente: Datos propios de la investigación.

**Grafico 5** Parámetro de cicatrización producidas a *Rattus rattus var. Albinus* de la cicatrización completa (Zc) al aplicarle el extracto hidroalcohólico de *Portulaca oleracea L.* comparando con Pantenol (Bepanthen® 5%) y la muestra blanco.



## 5.2 Análisis de resultados

Para determinar el tiempo de cicatrización se realizó mediante el método de incisión en ratas, la muestra del extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus* observa en el Anexo 2 que se inició la coagulación y hemostasia al día cero, para posteriormente comenzar con la formación de costra al día 2, hasta lograr la formación de costra completa al día 3, del mismo modo el día 4 se empezó a observar el inicio de la caída de costra, para finalmente terminar con la cicatrización completa al día 8, se realizaron 4 repeticiones por cada lote resultándonos un promedio de 8 días con una desviación estándar  $\pm 0.96$  (Tabla 1) Grafico 1.

Por otro lado, en la Anexo 2 el Pantenol (Bepanthen® 5%) inicio la coagulación y hemostasia al día 0, para que seguidamente pase por el proceso de cicatrización formándose la costra al día 2, iniciando rápidamente al día 3 la caída de la costra, hasta llegar a la cicatrización completa al día 8, este proceso se realizó en 4 oportunidades resultándonos como promedio en 8 días con una desviación estándar  $\pm 1.26$  (Tabla 1) Grafico 1.

Finalmente, vemos en el Anexo 2 la muestra blanco que se inició el mismo día que fueron las anteriores muestras comenzando por el día 0 la coagulación y hemostasia y finalizando está en muchos más días debido a que no se le agrego ningún tratamiento resultando la cicatrización completa al día 12. El promedio que se obtuvo fue de 11 días con una desviación estándar de  $\pm 2$  (Tabla 1) Grafico 1.

Así mismo se resaltaron cuatro parámetros los cuales nos muestran el inicio de la formación de costra (Ifc) (tabla 2) Grafico 2, de los 3 grupos que se formaron para la investigación, detallándonos de manera más concreta el número de ratas que pasaron por este proceso, así mismo cuantos días duraron con el parámetro mencionado mostrándonos que el “grupo blanco” culminó este proceso a los 2 días, de igual forma que el Pantenol (Bepanthen® 5%) y el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga”, al igual que el anterior ítem en este caso se muestra la costra reducida de tamaño (Crt) (tabla 3) Grafico 3 y se pudo observar que en el “grupo blanco” el tiempo de duración del proceso fue de 6 días, a comparación con el Pantenol (Bepanthen® 5%) que fue a los 4 días y el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” que fue a los 5 días, al comenzar con la caída de la costra completa (Ccc) (tabla 4) Grafico 4, se observa que en el “grupo blanco” el tiempo de Ccc fue más largo, a comparación con el grupo tratado con Pantenol (Bepanthen® 5%) y el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” que fueron de 8 días, finalmente se observó la cicatrización completa (Zcn) en el “grupo blanco” culminó la Zcn a los 12 días, a comparación con Pantenol (Bepanthen® 5%) y el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” que duraron 10 días.

Por lo tanto podemos decir que la cicatrización por medio de utilización de diferentes plantas se ven favorecidas por acciones astringentes donde actúan los taninos debido a que en estas por vía tópica cubren las capas de la piel y mucosas, preservando así las capas subyacentes, cumpliendo así un efecto vasoconstrictor sobre los vasos externos, al caer las proteínas, este metabolito ejerce un efecto antioxidante, antimicrobiano y antifungico<sup>5</sup>, así mismo la acción antiinflamatoria donde actúa de

igual forma los taninos como antiséptica o bien con sustancias como el asiaticosido o la alantoina que ayudan a la regeneración epitelial, en curación de heridas los taninos son de mucho beneficio al momento de cicatrizar, evitar el crecimiento bacteriano y para el sangrado, debido a su actividad astringente, los taninos ante un tratamiento debido a quemaduras estas hacen que las proteínas del tejido se precipite asiendo así que se forme un recubrimiento protector sutilmente antiséptica bajo la cual se lleva a cabo la restauración de tejido.<sup>26</sup>

Por otro lado, en el estudio de Moncayo C, se investigó la actividad antioxidante y antibacterial en extractos de verdolaga (*Portulaca oleracea L.*), por lo que se empleó el método de secuestro de radicales libres (DPPH) y la actividad antibacteriana se midió a través del halo de inhibición, el resultado presento una alta actividad antioxidante comparado con el ácido ascórbico, por lo que se concluyó que el extracto de la planta medicinal verdolaga (*Portulaca oleracea L.*), presenta una lata actividad antioxidante.<sup>8</sup>

## VI. Conclusiones

1. El extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus* tiene efecto cicatrizante.
2. El extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus* dio un promedio de cicatrización de 8 días.
3. En los parámetros de cicatrización evaluados con el extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* “Verdolaga” en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus* destacan el inicio de formación de la costra a los 2 días, costra reducida en tamaño a los 5 días, caída de la costra completa que fueron a los 8 días y la cicatrización completa a los 10 días.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Oliveira M., Dilia A. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales. Rev. de Cienc. y Tecnol. de América. [en línea]. 2005. [Citado 16 de julio de 2017]. 30 (8): 453-459. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1373833>
2. Reyes A. La investigación y el uso de plantas medicinales visto a través de la escuela. Infancias. Revista. Infancia Imagines. [Internet]. 2015, [Citado 22 de junio de 2017]. 13 (2) : 91. Disponible en: <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/infancias/article/view/5644>
3. Marques D. Plantas medicinales en el Perú. REV. Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna. [en línea]. 1992 [Citado el 15 de junio 2017]. 5. 4. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/spmi/v05n4/trabajos%20originales4.htm>
4. Martínez F; González G; Culebras M; Tuñón. J. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Rev. Nutr. Hosp. [en línea]. 2002. [fecha de acceso: 19 de mayo de 2019]. (6) 271-278. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
5. Canepa F. Evaluacion química del fruto del "Charan" Caesalpinia paipai Ruiz & Pavón provenientes de motupe, Lambayeque. [Tesis]. 2018. [fecha de acceso: 19 de mayo de 2019]. Universidad nacional agraria la molina: Lima-Perú. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3185/canepa-pareja-franco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Hidalgo O. Determinación del efecto cicatrizante del extracto acuotánico de la planta bacopa procumbens en la línea celular 3t3 de fibroblastos de ratón. [Tesis]. 2010. [fecha de acceso: 26 de mayo de 2019]. México: D.F; Escuela Nacional de medicina y homeopatía; 1-125. Disponible en: <https://docplayer.es/27241733-Determinacion-del-efecto-cicatrizante-del-extracto-acuoetanolico-de-la-planta-bacopa-procumbens-en-la-linea-celular-3t3-de-fibroblastos-de-raton.html>

7. Santamaria L. Evaluación de la actividad antiinflamatoria de extractos de la verdolaga (*Portulaca Oleracea*) en ratas (*rattus novergicus*) con edema inducido por carragenina, en el bioterio espoeh. [Tesis]. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. 2011. [citado 29 de junio de 2017]. 1-118. Disponible en: <http://dspace.espoeh.edu.ec/bitstream/123456789/1609/1/56T00287.pdf>
8. Moncayo C. Ácidos grasos, actividad antioxidante y antibacterial en extractos de verdolaga (*portulaca oleracea*). [Tesis]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2015. [citado 29 de junio de 2017]. 1-66. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9641/Tesis%20MBC%20Cristian%20Moncayo.pdf;sequence=1>
9. Piña R. Efecto protector de los extractos de verdolaga (*Portulaca oleraceae* L.) sobre un modelo de inflamación-cáncer de colon inducido químicamente en ratas f 344". [Tesis]. México: Universidad autónoma de Querétaro facultad de química. 2007. [citado 29 de junio de 2017]. 1-118. Disponible en: [http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/5566/1/RI001835.pdf?fbclid=IwAR1Fzvbyhl nUEwWGDNTZ3szCR9KQ\\_Mvie4Fe8x4XEtcLEbHVkXEpkuyHLk](http://ri.uaq.mx/bitstream/123456789/5566/1/RI001835.pdf?fbclid=IwAR1Fzvbyhl nUEwWGDNTZ3szCR9KQ_Mvie4Fe8x4XEtcLEbHVkXEpkuyHLk)
10. Guzmán L; García V; Cuesta O; Jaramillo C; Ramón G. Composición química y actividad antiinflamatoria de extracto de partes aéreas de *Portulaca oleracea* (verdolaga). *Rev. Cuba. Farm.* [en línea]. 2017. [Citado 27 de mayo de 2019]. 51, (1). Disponible en: [http://revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/185/78?fbclid=IwAR2gLW5z K9TtrgC74SPIn72HulKOrG1DITENnQZCOh2UHHm1ZVq\\_a0KRQs](http://revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/185/78?fbclid=IwAR2gLW5z K9TtrgC74SPIn72HulKOrG1DITENnQZCOh2UHHm1ZVq_a0KRQs)
11. Matamoros C. Dinámica Poblacional de arvenses en el cultivo de maíz (*Zae Mays* L.) variedad NB-6 bajo los sistemas orgánico y convencional en la finca El Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009. [Tesis]. [Citado 22 de julio de 2017]. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria Facultad de Agronomía. 2011. Pág. 1-46. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2134/1/tnf08m425.pdf>

12. Alba M, Bravo L, Dumenigo L, Gómez I. Desarrollo y Validación de un método de Cromatografía Líquida de Alta Eficacia para la cuantificación de fitoesteroles en *Portulaca Oleracea L.* REV. CENIC Ciencias Químicas. [En línea]. 2015. [Citado 22 de julio de 2017]. 46, 1-6. Disponible en: [https://revista.cnic.edu.cu/revistaCQ/sites/default/files/articulos/CQ%2008-15\\_M.pdf](https://revista.cnic.edu.cu/revistaCQ/sites/default/files/articulos/CQ%2008-15_M.pdf)
13. Mera O, Boettler B, Solano M. La Verdolaga (*Portulaca Oleracea L.*): Fuente vegetal de Omega 3 y Omega 6. AGRO Product. [en línea]. 2015 [Citado 22 de junio de 2017]; 3-7. Disponible en: <http://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/496/376>
14. Linares E., Bye R. Las especies subutilizadas de la milpa. Rev. Digit. Univ. [en línea]. 2015. [Citado 16 de julio de 2017]. 16 (5): 2-22. Disponible en: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art35/art35.pdf>
15. Vicente R, Marrero D, González V, Tamame D, Gutiérrez J. Contenido de ácidos grasos de las partes aéreas de portulaca oleracea L. que crecen en Cuba. Rev CENIC Ciencias Químicas. [en línea]. 2014. [Citado 29 de junio de 2017]. 45, 37-40. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1816/181632610003.pdf>
16. Iyarreta M. Actividad antihelméntica de los extractos acuosos de *Portulaca oleracea L.* sobre la *Lombrices terrestres*. Rev. CENIC Ciencias Biológicas. [en línea]. 2000. [citado 29 de junio de 2017]. 31, 2, 83-86. Disponible en: <http://revista.cnic.edu.cu/revistaCB/sites/default/files/articulos/CB-2000-2-083-086.pdf>
17. Pita D. Rosillo G. Utilidad de marcadores inmunohistoquímicos (s-100, hmb-45 y melan-a), y relación entre características histopatológicas, localización de la lesión y supervivencia de pacientes diagnosticados de melanoma maligno en el centro de la piel (cepi), durante enero 2012 a septiembre 2015. [tesis]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; Facultad Medicina. 2015. [citado el 04 de octubre de 2018]. pp. 1-175. Disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9855/TESIS%20MELANOMA.pdf?sequence=1>

18. Velandia A. Evaluación de la actividad cicatrizante y caracterización fotoquímica de *dracontium croatii*. [Tesis]. [citado 12 de julio de 2017]. Bogotá: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 2009. pág. 1-77. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8469/1/192529.2009.pdf>
19. Gonzales E, Palacio L, Ruiz M. Clínica de heridas en la ciudad de Medellín. [Tesis]. 2011. [Citado 12 de julio de 2017]. Medellín: Salud Publica, Universidad CES. Pág. 1-64. Disponible en: <https://docplayer.es/14246491-Clinica-de-heridas-en-la-ciudad-de-medellin-erica-shirley-gonzalez-santamaria-lady-tatiana-palacio-arbelaez-marisol-ruiz-catano.html>
20. Redrobán K. Comprobación del efecto cicatrizante de los extractos hidroalcohólicos de berro (*nasturtium officinale*) y llantén (*plantago major*) en ratones (*mus musculus*). [Tesis]. [Citado 12 de julio de 2017]. Riobamba-Ecuador: Facultad de Ciencias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2012. Pág. 1-112. Disponible en: <http://dspace.espoche.edu.ec/bitstream/123456789/2021/1/56T00316.pdf>
21. González R. Modelos experimentales para la evaluación de la acción cicatrizante de medicamentos. *Rev. Cubana Farm.* [en línea]. 2002. [Citado 12 de julio de 2017]. 36 (3): 189-96. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/far/v36n3/far08302.pdf>
22. Vadillo G. Estudio comparativo de la respuesta tisular al relleno alveolar a base de *Aloe vera* y *Croton lechleri*, en Alvéolos post exodoncia en incisivos de *Cavia porcellus*. [Tesis]. [Citado 12 de julio de 2017]. Lima-Perú: Facultad de Odontología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2009. Pág. 1-112. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/GRISELYULLIANAVADILLOPALACIOS.pdf>
23. Valencia C. Cicatrización: Proceso de reparación tisular. Aproximaciones terapéuticas. *Rev. Investigación Andina.* [en línea]. 2010. [citado el 04 de octubre de 2018]. 20 (12), 85-100. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v12n20/v12n20a08.pdf>

24. Carrión A., García C. Preparación de extractos vegetales: Determinación de eficiencia de metódica. [Tesis]. Ecuador; Cuenca: Facultad de Ciencias Químicas Escuela de Bioquímica y Farmacia 2010. [Citado el 28 de septiembre de 2018]. pág. 1-150. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2483/1/tq1005.pdf>
25. Peña A. En la calidad de uvas y vino. Los taninos y su importancia. [en línea]. 2006. [Citado el 04 de octubre de 2018]. 1-3. Disponible en: <http://www.gie.uchile.cl/pdf/Alvaro%20Pe%F1a/taninos.pdf>
26. Cartaya O. Reynaldo I. Flavonoides: características químicas y aplicaciones. Rev. Cultivos Tropicales. [en línea]. 2001. [citado el 04 de octubre de 2018]. 22, (2), 5-14. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193215009001.pdf>
27. Velandia D. Evaluación de la actividad cicatrizante y caracterización Fitoquímica de *dracontium croatii*. [Tesis]. [citado 12 de julio de 2017]. Bogotá: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. 2009. pág. 1-77. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8469/1/192529.2009.pdf>
28. Campoverde J; Verdugo M. Determinación del efecto cicatrizante de las hojas de carne humana (*Jungia cf. rugosa*). [tesis]. 2008. [citado el 10 de Jun. de 19]. Universidad de cuenca: Facultad de Ciencias Químicas; Escuela de Bioquímica y Farmacia. 1-210. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20266/1/TESIS.pdf>
29. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. [en línea]. 2016. [citado 28 de mayo de 2019]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. (1), 1-6. Disponible en: <https://campus.uladech.edu.pe/mod/folder/view.php?id=1427012>

# **Anexos**

## Anexo 1 Certificado de la planta



# Herbarium Truxillense (HUT)

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



Constancia N 61 – 2017- HUT

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

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

División : Angiospermae  
Clase : Dicotyledoneae  
Subclase : Archychlamydeae  
Orden : Caryophyllales  
Familia : Portulacaceae  
Género : **Portulaca**  
Especie : **P. oleracea** L.

Muestra alcanzada a este despacho por **LADY ESTRELLA VELASQUEZ RAMOS**, identificada con DNI N° 73417487, con domicilio legal Villa Marcela Mz. F Lt. 12; estudiante procedente de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la para la realización del proyecto de Tesis titulado: "Efecto cicatrizante de hojas de **Portulaca oleracea** L.".

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

Trujillo, 19 de Julio del 2017



  
JOSE MOSTACERO LEON  
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

E- mail: [herbariumtruxillensehut@yahoo.com](mailto:herbariumtruxillensehut@yahoo.com)

## ANEXO 2

### BASE DE TABLAS DE DÍAS DE CICATRIZACIÓN DE LAS HERIDAS PRODUCIDAS A *Rattus rattus var. Albinus*.

**Tabla 6:** Promedio del control diario de los parámetros de cicatrización.

Tratamientos	Días de cicatrización												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muestra blanco	CH	EA	Ifc	Fc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Cc	Ccc	Zcn
Pantenol (Bepanthen® 5%)	CH	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Ccc/Pr	Zcn			
Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i>	CH	EA	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Ccc	Pr	Zcn			

**Fuente:** datos propios de la investigación.

### *Simbología*

**CH**= Coagulación y hemostasia  
**EA**= Enrojecimiento y aumento de temperatura local  
**E**= Enrojecimiento  
**IFC**= Inicio de Formación de Costra  
**FC**= Formación de costra  
**FCC**= Formación de costra completa

**Icc**= Inicia la caída de costra  
**Crt**= Costra Reducida en Tamaño  
**Cc**= Caída de la costra  
**Ccc**= Caída de la costra Completa  
**Pr**= Piel Rojiza  
**Zcn**= Cicatrización Completa

**Tabla 7.** Días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus var. Albinus* al aplicarle el extracto de hoja de *Portulaca oleracea L.*

<b>DÍAS DE CICATRIZACIÓN</b>	
Repeticiones	Extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Portulaca oleracea L.</i>
RATA 1	<b>10</b>
RATA 2	<b>9</b>
RATA3	<b>8</b>
RATA 4	<b>8</b>
Promedio	<b>8.7</b>
Desviación estándar	<b>± 0.96</b>

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

**Tabla 8.** Días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus var. Albinus* al aplicarle el Pantenol (Bepanthen® 5%).

<b>DÍAS DE CICATRIZACIÓN</b>	
Repeticiones	Pantenol (Bepanthen® 5%)
RATA 1	<b>10</b>
RATA 2	<b>9</b>
RATA3	<b>9</b>
RATA 4	<b>7</b>
Promedio	<b>8.7</b>
Desviación estándar	<b>± 1.26</b>

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

**Tabla 9.** Días de cicatrización de las heridas producidas a *Rattus rattus* var. *Albinus* sin aplicarle ningún tratamiento

<b>DÍAS DE CICATRIZACIÓN</b>	
Repeticiones	Muestra en Blanco
RATA 1	<b>12</b>
RATA 2	<b>12</b>
RATA3	<b>12</b>
RATA 4	<b>8</b>
Promedio	<b>11</b>
Desviación estándar	<b>± 2</b>

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

**Tabla 10.** Seguimiento diario del proceso de cicatrización de ratas por número de días.

N° DE LOTES/N° DE DIAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>LOTE 1 Extracto hidroalcohólico de <i>Portulaca oleracea</i> L. 5%</b>													
1	CH	EA	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zcn		
2	CH	EA	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Ccc	Pr	Zcn			
3	CH	EA	Ifc/Fc	Fcc	Crt	Cc	Ccc	Pr	Zcn				
4	CH	EA	Ifc/Fc	Fcc	Icc	Cc/Crt	Ccc	Pr	Zcn				
<b>LOTE 2 Pantenol (Bepanthen® 5%)</b>													
1	CH	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zcn		
2	CH	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Ccc/Pr	Zcn			
3	CH	Ifc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zcn			
4	CH	EA	Ifc	Icc	Crt	Ccc	Pr	Zcn					
<b>LOTE 3 Muestra Blanco</b>													
1	CH	EA	Ifc	Fc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Cc	Ccc	Zcn
2	CH	EA	Ifc	Fc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Cc	Ccc	Zcn
3	CH	EA	Ifc/Fc	Fcc	Icc	Crt	Cc	Cc	Cc	Cc	Ccc	Pr	Zcn
4	CH	EA	Ifc	Fcc	Cc	Cc	Cc/Crt	Ccc/Pr	Zcn				

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

### *Simbología*

<p><b>CH</b>= Coagulación y hemostasia</p> <p><b>EA</b>= Enrojecimiento y aumento de temperatura local</p> <p><b>E</b>= Enrojecimiento</p> <p><b>IFC</b>= Inicio de Formación de Costra</p> <p><b>FC</b>= Formación de costra</p> <p><b>FCC</b>= Formación de costra completa</p>	<p><b>Icc</b>= Inicia la caída de costra</p> <p><b>Crt</b>= Costra Reducida en Tamaño</p> <p><b>Cc</b>= Caída de la costra</p> <p><b>Ccc</b>= Caída de la costra Completa</p> <p><b>Pr</b>= Piel Rojiza</p> <p><b>Zcn</b>= Cicatrización Completa</p>
---	---

### ANEXO 3

## PROCESO DE RECOLECCION HASTA LA OBTENCION DEL EXTRACTO

### RECOLECCIÓN



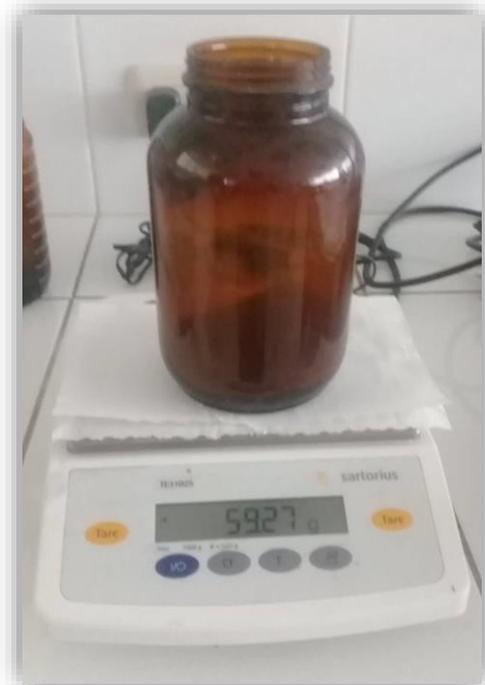
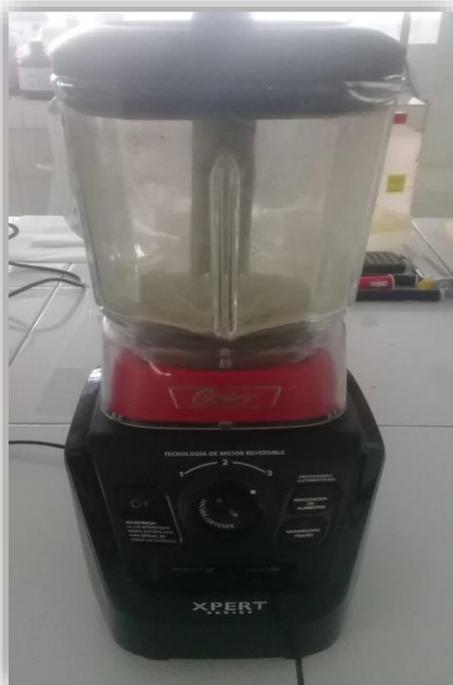
### SELECCIÓN



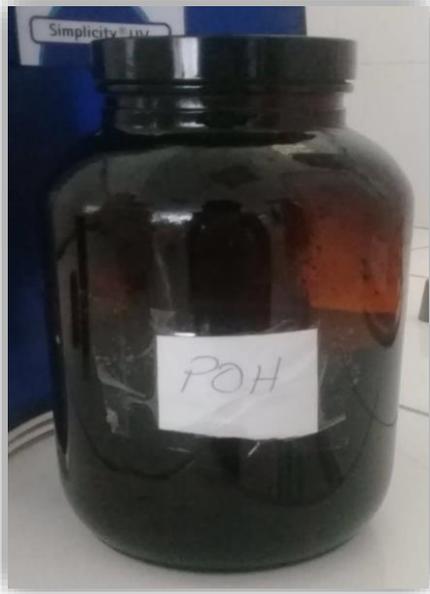
## SECADO



## PULVERIZACIÓN



## MACERACIÓN



## EXTRACTO



## ANEXO 4

### EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS POR GRUPO, SOBRE PROCESO DE EVOLUCIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE EN *Rattus rattus var. Albinus*.

#### GRUPO N° 1. Extracto hidroalcohólico de hojas de *Portulaca oleracea L.* (Verdolaga) en un modelo experimental en *Rattus rattus var. Albinus*

Inicio de la formación de costra (IFC)



Costra reducida de tamaño (Crt)



Caída de la costra completa (Ccc)



Cicatrización completa (Zcn)



**GRUPO N° 2: PANTENOL (BEPHANTEN® 5%)**

**Inicio de la formación de costra (IFC)**



**Costra reducida de tamaño (Crt)**



**Caída de la costra completa (Ccc)**



**Cicatrización completa (Zcn)**



**GRUPO N° 3: MUESTRA BLANCO (SIN TRATAMIENTO)**

**Inicio de la formación de costra (IFC)**



**Costra reducida de tamaño (Crt)**



**Caída de la costra completa (Ccc)**



**Cicatrización completa (Zcn)**

