



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**

**TESIS**

**EFFECTO CICATRIZANTE DEL GEL COMPUESTO DE LLANTÈN (*Plantago major*)  
Y SÀBILA (*Aloe vera*) EN HERIDAS DE RATONES ALBINOS (*Mus musculus*)**

**TESIS PARA OPTAR EL  
TÌTULO PROFESIONAL DE MÈDICO VETERINARIO**

**WALTER ROGGER CARBAJAL GUARDAMINO  
Bachiller en Medicina Veterinaria**

**Lima-Perú**

**2017**

**DEDICATORIA:**

A mis padres Walter y Gladys quienes me apoyaron en todo momento de mi vida. A mis hermanas Rosa y Brenda que me apoyaron en la elaboración de este estudio. A Kathy mi compañera y pareja, por su apoyo y aliento constante. A cada uno de ellos le dedico este trabajo.

**AGRADECIMIENTOS:**

A la ingeniera Maite Baquerizo quien fue mi guía en la elaboración de este trabajo. A todos los profesores de la facultad de medicina veterinaria por guiarme a lo largo de la carrera y transmitirme sus conocimientos para ser un buen profesional.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto cicatrizante del gel a base de llantén (*Plantago major*) y sábila (*Aloe vera*) en heridas en ratones albinos (*Mus musculus*). Se emplearon 30 ratones de 30 gramos de peso promedio y se dividieron en tres grupos de 10 ratones cada uno, a los cuales se les hizo una incisión en el lomo de 2cm de largo. Al primer grupo se le aplicó un tratamiento a base del gel de llantén y sábila al segundo grupo se le aplicó una crema comercial a base de dexametasona, neomicina sulfato, bacitracina, griseofulvina, benzocaina y al tercer grupo solo se le limpió la herida con clorhexidina para evitar una infección. Las curaciones se hicieron diariamente dos veces al día por un lapso de 15 días. Se tomaron medidas todos los días para evaluar la velocidad de cicatrización. De los datos obtenidos se determinó que al grupo que se le aplicó el gel tuvo mayor velocidad de cicatrización ya que la cicatrización se dio en 9 días de tratamiento, al grupo que se le aplicó la crema comercial tardó 14 días en cicatrizar mientras el grupo control al que solo se le limpió la herida la cicatrización fue mayor a los 15 días de tratamiento. A través de esta investigación se concluye que el gel a base de llantén y sábila tiene efecto cicatrizante de heridas en ratones albinos.

Palabras clave: llantén, sábila, cicatrización, ratones albinos fitoterapia,

## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the cicatrizing effect of plantain-based gel (*Plantago major*) and aloe (*Aloe vera*) on wounds in albino mice (*Mus musculus*). 30 mice of 30 grams of average weight were used and they were divided in three groups of 10 mice each, to which an incision was made in the back of 2cm in length. The first group was applied a treatment based on plantain gel and aloe to the second group was applied a commercial cream based on dexamethasone, neomycin sulfate, bacitracin, griseofulvin, benzocaine and the third group was only cleaned with chlorhexidine wound to avoid an infection. The cures were made daily twice a day for a period of 15 days. Measures were taken every day to evaluate the speed of healing. From the data obtained it was determined that the group that applied the gel had a higher healing rate since the healing occurred in 9 days of treatment, the group that applied the commercial cream took 14 days to heal while the control group When the wound was only cleaned, the healing was greater after 15 days of treatment. Through this research it is concluded that plantain and aloe vera gel has wound healing effect in albino mice.

Key words: plantain, aloe, healing, albino mice, herbal medicine,

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	2
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
IV.RESULTADOS.....	19
V. DISCUSIÓN.....	22
VI.CONCLUSIÓN.....	23
VII. RECOMENDACIONES.....	24
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
ANEXOS.....	29

## I. INTRODUCCION

El uso de las plantas en la medicina se denomina fitoterapia, en la actualidad la fitoterapia es una de las mejores opciones en los tratamientos de diversas enfermedades por sus excelentes resultados y su fácil accesibilidad.

El llantén (*plantago major*) es una hierba perenne cosmopolita por ello es una planta de fácil accesibilidad, sus principales propiedades son antiinflamatoria, antibacteriana, emoliente, diurética, etc.

La sábila (*aloe vera*) al igual que el llantén es una planta de fácil acceso, sus principales propiedades son antiinflamatorio, antibacteriano, anti ulcerosa, etc.

Los trabajos de investigación realizados sirven como base para este estudio y así evaluar su efecto cicatrizante en combinación. De esta manera seria de gran utilidad tener un gel de fácil preparación y acceso para personas de bajo recursos y así puedan mejorar la calidad de vida de sus animales, contribuyendo de esta manera al bienestar animal.

El objetivo del presente estudio es determinar el efecto cicatrizante del gel compuesto de llantén y sábila en ratones albinos.

## II.MARCO TEORICO

### 2.1. Llantén (*Plantago major*)

#### 2.1.1 Descripción:

El llantén es una hierba perenne tiene un tallo subterráneo no ramificado, se considera una maleza por ser una planta de fácil localización, puede llegar hasta los 40 cm de alto. (1,2)

Sus hojas son verde claro, simples, anchas, ovales, o irregularmente dentada en su base. Tiene flores pequeñas hermafroditas, su fruto es capsular y sus semillas son pequeñas de color oscuro. (1,2)

El *plantago major* es una planta cosmopolita polinizada por el viento, crece mejor en suelo areno-arcilloso, no soporta inundaciones. (1,2)

#### 2.1.2 Taxonomía:

Nombre popular: *llanten*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Plantaginaceae*

Género: *Plantago*

Especie: *Plantago major* (2).

### **2.1.3 Hábitat:**

El *plantago major* es una planta cosmopolita. Pero es originaria de Europa y Asia. En el Perú se encuentra en la costa, sierra y selva. (1,2)

### **2.1.4 Propiedades:**

El llantén (*Plantago major*) tiene varias propiedades de las cuales destacan sus efectos antiinflamatorio y antibacteriano. Además posee efectos diuréticos, laxante, emoliente también tiene propiedades astringentes para detener la diarrea, y sirve como antihemorrágico. (1)

### **2.1.5 Usos:**

El llantén presenta varios usos entre ellos encontramos.

### **Alimentación:**

Un estudio probó que el uso de llantén tanto las hojas como la semillas en la alimentación de aves de postura mejora el enriquecimiento de omegas 3 y 6 en el huevo, parte de la yema y disminuye el porcentaje de ácido palmico que es un ácido graso saturado.(3)

**Fitoterapia:**

Las personas por lo general usan el llantén en infusiones, recolectan las hojas de jardines o terrenos abandonados, usan casi toda la planta para preparar remedios caseros. (1)

Se usa como remedio en problemas respiratorios tanto en tos, faringitis, laringitis, se usa para calmar el dolor de garganta por sus componentes en mucilagos y ácido salicílico. (2,3)

También se usa en heridas debido a sus propiedades astringentes, disminuya la hemorragia ya que aumenta la coagulación de la herida y evita la infección debido a sus propiedades antisépticas. El modo de uso es colocar una hoja previamente lavada sobre la herida, de la misma manera se usa en quemaduras. (2,3)

Yambay investigó sobre el uso del extracto hidroalcoholico del llantén y berro y comprobó que tiene efecto cicatrizante en heridas inducidas en ratones. (4)

Reyes realizó una investigación sobre la elaboración de llantén y romero en una población de 40 personas comprobando de manera eficaz el efecto cicatrizante de la crema a base de estas plantas ya mencionadas. (5)

Su acción gastroprotectora fue estudiada por el cirujano dentista William. H. Chirri Trevejos, que utilizó el extracto alcohólico del llantén para combatir la gastritis inducida por ketorolaco en ratones comparándola con un gastroprotector como el omeprazol. Obteniendo resultados favorables para el llantén. Esta acción se debe a los mucilagos, que tiene propiedades emolientes, que sirven como protector de mucosa. (6)

Un estudio *in vitro* del llantén comprobó su efecto contra microorganismos cariogénicos. Comprobando su acción antibacteriana. Debido al contenido de aucubina, taninos y terpenos. El llantén se usó en forma de infusión. (7)

Cáceres realizó una investigación sobre el uso del extracto de llantén como tratamiento para la otitis externa bacteriana de los perros demostrando su actividad antibacteriana contra *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp* y *Pseudomona sp*; logrando combatir la infección. (8)

### **2.1.6 composición química:**

En las investigaciones realizadas sobre el *Pantago major* han revelado la presencia de mucílagos, pectinas, flavonoides, taninos, un glucósido cromogénico iridoide denominado aucubósido (aucubina) y otro glucósido llamado catapol. Tanto las hojas como las flores y el tallo poseen el glucósido aucubina; el llantén cuenta también, con sustancias como: sales minerales de potasio y zinc. Además, rutina, alcaloides (noscapida), esencias, resinas, esteroides, bases amidas y compuestos azufrados. Igualmente, posee ácidos-fenoles y una lactona (loliolida) o digiprolactana, entre otros. (2)

Entre los ácidos fenólicos se encuentran los ácidos p-hidroxibenzoico, siríngico, gentísico, cafeico, ferúlico y p-hidroxifenilacético. También entre los mucílagos se localiza compuestos polisacáridos del tipo glucomanano, ramnogalacturano y arabinagalactano; además de arabogalactano, tales como apigenina, luteolina y escutellarina.(2)

La sustancia responsable de la actividad antibacteriana sería el aglicón de la aucubina, denominado aucubigenina, liberado por una beta-glucosidasa. Compuestos como acteosida que poseen ciertas propiedades antibacteriales. (8,9)

La aucubina es un glucósido iridoide y constituye el componente más importante de la planta. Está formado por dos anillos que son el furano y el pentanodiol, saliendo de la posición beta del radical glucosa. (10)

El glucósido aucubina tiene acción microbiana efectiva sobre *Micrococcus piogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Microbacterium phlei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus mutans*, *Opistoma paradoxum*, *Ustilago nuda* y *Penicilium italicum*. Es más eficaz sobre microorganismos Gram positivos. La aucubina es estable por poco tiempo, si no se le protege de la luz y humedad tiende a resinificarse con facilidad. (7,10)

La aucubina aumenta su concentración de las raíces a las ramas, hojas y semillas y disminuye con su desecación y exposición a altas temperaturas. (6)

Los taninos cuentan con gran capacidad astringente, presentes en su mayor parte en la raíz y los mucílagos cuentan con capacidad antiinflamatoria. (6)

Además contiene monoterpenos (catalpol, geniposio, aucubina, asperulosido, metiltósido) enzimas (invertina y emulsina), taninos, flavonoides, vitaminas A y C, ácidos orgánicos (vanílico, fumárico, sirúrgico, p-hidroxibenzoico) pectina (plantaglúsido), alcaloide (plantagonina), politerpenos, lignanos, benzenoides, lípidos. (1)

## **2.2 Sábila (Aloe vera):**

### **2.2.1 Descripción:**

El aloe vera comprende cerca de 350 especies, tiene un tamaño que varía desde los 60 cm hasta los 15 metros de altura de ciertos aloes africanos. (11,12)

Las flores tienen forma tubular alargadas y de contextura carnosa; la reproducción de la sábila es mediante los pájaros o insectos que favorecen la polinización. (12,13)

Sus hojas son de 40 a 50cm de largo que tienen púas en los bordes que la protegen de los animales, ya que estas se la comerían para calmar su sed; el sabor amargo de su sabia también es una defensa contra animales herbívoros. (12)

### **2.2.2 Taxonomía:**

Nombre popular: *Sábila*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Liliales*

Familia: *Liliaceae*

Género: *Aloe*

Especie: *Aloe vera* (11, 12, 13,)

### **2.2.3 Hábitat:**

La sábila se puede encontrar en aéreas rocosas donde hay lluvias escasas, debido a sus hojas carnosas que tienen la capacidad de retener agua. (11)

### **2.2.4 Propiedades:**

El *Aloe vera* posee varias propiedades dentro de las cuales han hecho que sea una planta muy beneficiosa para la salud, sus principales propiedades son antiinflamatorio, cicatrizante, laxante, hipoglucemiante, antiviral, además calma la histeria, irregularidades menstruales y caída de cabello entre otras. (11,12,13)

La sábila está compuesta de tres capas: una protección coriácea exterior, una capa fibrosa debajo de esta donde se concentra la aloína y cuyo gusto amargo sirve a la planta como protección contra los predadores y la última un corazón gelatinoso donde almacena sus reservas de agua, al usar este gel sobre las heridas forma una capa que impide el paso de los gérmenes, por otra parte su riqueza en taninos reseca la zona y disminuye las supuraciones. (14)

### **2.2.5 Usos:**

Los principales usos son

#### **Alimentación:**

Las hojas de la sábila contienen vitaminas, sales minerales, aminoácidos, enzimas y también ofrece un gran aporte energético lo que lo hace un alimento muy completo. Dentro de los aminoácidos encontrados se encuentran el triptófano, treonina, valina,

lisina, metionina, leucina, isoleucina, y fenilalanina, estos pertenecen a los aminoácidos esenciales y son muy requeridos por el organismo. (12,15)

### **Fitoterapia:**

La sábila ha tenido varios usos en medicina siendo utilizado en la piel para diferentes problemas tales como heridas, cortes, quemaduras; esta acción cicatrizante se debe a varios compuestos que estimulan el crecimiento de fibroblastos, la angiogénesis y la repitelización. La acción cicatrizante se debe a la gran cantidad de aminoácidos que intervienen en la formación de fibra colagénica y la vitamina C que acelera la cicatrización. (11,13,)

Sus usos en la piel son diversos así como en psoriasis, acné, dermatitis esto se debe a su contenido en proteínas y polisacáridos que estimulan la proliferación celular y tener un efecto antiinflamatorio y anti ulceroso. (11,16)

Un estudio comprobó el efecto antiinflamatorio de la sábila usado como ungüento rectalmente para hemorroides. Demostrando su efecto antiinflamatorio y cicatrizante de las heridas de curso agudo. (17)

Una tesis elaborada por Vadillo Palacios Grisell la cual realizó un estudio comparativo de la respuesta tisular al relleno alveolar a base de *Aloe Vera* y *Croton Lechieri*, en alveolos post exodoncia en incisivos de *Cavia Porcellus* y hubo un resultado favorable con respecto a la regeneración del tejido.(18)

### 2.2.6 Composición química:

La sábila está constituida por polisacáridos mucilaginosos que tienen la capacidad de retener agua; estos polisacáridos contienen manosa, glucosa y galactosa. Entre ellos esta los glucomananos neutros con ácido glucoronico, glucomananos acetilados, galactogalacturonanos, glucogalactomananos, galactoglucoarabinomananos y mananos acetilados. (11)

Compuestos fenólicos derivados hidroxiantracenicos tales como; aloemodina, aloína, 4-hidroialoína; derivados cromonicos; aloesina, aloerresinas A y E, isoerresina D. (11)

Vitamina A (caroteno), vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (niacina), vitamina B6 (piridoxina), vitamina B9 (ácido fólico), vitamina B12 (cianocobalamina), vitamina C (ácido ascórbico), vitamina E (tocoferol).(11)

Minerales como calcio, fósforo, potasio, hierro, sodio, cloro, manganeso, magnesio, cobre, cromo, zinc.(11)

Aminoácidos esenciales como iso leucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, valina, triptófano. Aminoácidos secundarios, ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, arginina, cistina, glicina, histidina, hidroxiprolina, prolina, serina, tirosina.(19)

Enzimas como; fosfatasa ácida, bradiquinasa, catalasa, celulasa, creatinin fosfoquinasa, lipasa, nucleotidasa, fosfatasa alcalina, proteolitiasa, ácido salicílico, ácido crisofanico, aceites volátiles.(11)

## 2.3 Ratón albino (*mus musculus*)

Clase: Mammalia

Familia: Muridae

Género: Mus

Especie: Mus musculus.

### 2.3.1 Descripción de la especie

El ratón doméstico es una especie cosmopólita, se adapta a una gran variedad de condiciones ambientales, desde zonas muy frías hasta regiones tropicales. En general, las especies prefieren ambientes más secos que húmedos. El ratón es un mamífero de sangre caliente, de hábitos nocturnos y su comportamiento está influenciado por feromonas. Posee un agudo sentido de la audición, por lo que se alteran rápidamente con los ruidos, es por ello que hay que tener cuidado con los equipos que se utilizan. Su sentido del olfato está muy desarrollado, no sólo para detectar comida y depredadores, sino también para percibir un orden social. Su visión es muy pobre y no pueden percibir los colores. En la órbita del ojo posee unas glándulas con forma de herradura llamadas glándulas harderianas, cuando el ratón está en estrés, excreta en la zona peri ocular una sustancia de color marrón llamada porfirina. El sistema social depende de la densidad de población, viven en grandes colonias y el rango social está bien desarrollado. Generalmente, son muy dóciles a excepción de algunas cepas exocriadas que mantienen su agresividad, al igual que sus antecesores salvajes. Por su pequeño tamaño son muy susceptibles a cambios ambientales, puesto que una variación de la temperatura entre 2 a 3°C, puede afectar su temperatura corporal y modificar su fisiología. El tamaño del ratón adulto varía entre 12 a 15 cm desde la punta de la nariz a la punta de la cola; el largo de la cola es igual al largo del cuerpo y con un peso aproximado de 30 gr. Las crías al nacer tienen un peso aproximado de 1 a 2 g y gana rápidamente peso durante la lactancia. (20)

## **2.4 Cicatrización:**

La cicatrización es un proceso biológico mediante el cual los tejidos vivos reparan sus heridas dejando una cicatriz. Cualquier curación de herida discurre en fases que están orientadas a las modificaciones morfológicas básicas que se producen durante el proceso de reparación. (21, 22)

El objetivo es la reparación, la reintegración del tejido lesionado a su estructura anatómica y su funcionalidad, mediante la formación de cicatriz, que es el tejido conectivo que reemplaza a las células lesionadas.(22)

En las heridas cutáneas hay 2 tipos de cicatrización: 1ra y 2da intención. La cicatrización de primera intención la pérdida es mínima y el proceso de reparación es simple y rápido. La cicatrización de segunda intención, el daño es muy amplio, por lo tanto el espacio que se separa los bordes de la lesión es extenso; los bordes no se ponen en contacto. Como en caso de las laceraciones, quemaduras o el alveolo dentario al ser extraído el diente. (23, 24, 25).

### **2.4.1 Etapas de la cicatrización:**

- Fase inflamatoria: Se inicia en el momento en que se produce la herida y su duración es aproximadamente de tres días dependiendo de las condiciones fisiológicas.
- Fase proliferativa: Proliferación celular con el fin de alcanzar la reconstitución vascular y de volver a rellenar la zona defectuosa mediante el tejido granular.
- Fase de reconstitución: la herida se contrae, se reduce cada vez más la presencia vascular y de agua en el tejido granular, que gana en consistencia y se transforma finalmente en el tejido cicatricial.(21, 22)

## **2.4.2 Tipos de cicatrización:**

### **2.4.2.1 Cicatrización por primera intención:**

Se la denomina también unión primaria ocurre cuando el tejido es incidido (un corte aséptico) y es suturado con precisión y limpieza, la reparación ocurre sin complicaciones y requiere de la formación de solo una pequeña cantidad de tejido nuevo. (21,22, 23)

### **2.4.2.2 Cicatrización por segunda intención:**

Cuando la herida deja de sanar por unión primaria ocurre un proceso más complicado y prolongado y que es la cicatrización por segunda intención causado por lo general por infección, trauma excesivo con pérdida de tejido o aproximación imprecisa de los tejidos (espacio muerto cerrado). (21,22, 23)

En este caso la herida puede ser dejada abierta y permitir la cicatrización desde los planos más inferiores hacia los superiores. (21,22, 23)

El tejido de granulación contiene miofibroblastos que cierran la herida por contracción, el proceso de cicatrización es lento y el cirujano puede requerir tratar el exceso de granulación que se destaca en los márgenes de la herida, retardando la epitelización, la mayor parte de las heridas y quemaduras infectadas cicatrizan en esta forma. (21,22, 23)

### **2.4.2.3 Cicatrización por tercera intención:**

También llamada como cierre primario retardado y esto ocurre cuando dos superficies de tejido de granulación están juntas. Esto es un método seguro para reparar las heridas contaminadas, así también las sucias y las heridas traumáticas infectadas con

grave pérdida de tejido y alto riesgo de infección, este método es usado ampliamente en el campo militar así como trauma relacionado a accidente de automotores , de arma de fuego o heridas profundas penetrantes de cuchillo.(23)

Es menos probable que se infecte la herida mientras está abierta, que la herida que ha sido cerrada en forma primaria. La herida cerrada tiene máxima susceptibilidad a la infección durante los primeros 4 días. La herida por injertos cutáneos es también un ejemplo de cicatrización por tercera intención. (23)

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Espacio y tiempo:**

El presente trabajo se realizó en la provincia de Lima. En el mes de abril del año 2017.

#### **3.2 Población y muestra:**

La población fueron ratones albinos, se seleccionaron 30 animales de 30 gramos de peso promedio.

#### **3.3 Diseño experimental:**

Para el desarrollo de la investigación se aplicó el método de investigación experimental. Una vez seleccionados los 30 ratones, se les realizó una incisión de dos centímetros en el lomo luego se separaron al azar en tres grupos de 10 ratones cada grupo: primer grupo o grupo experimental se le aplicó el gel de sábila y llantén, al segundo grupo se le aplicó una crema comercial compuesta por dexametasona, neomicina sulfato, bacitracina, griseofulvina y benzocaína para comparar resultados y el tercer grupo o grupo control solo se le limpió la herida con un antiséptico Para evitar la infección. Finalmente se evaluó los grupos diariamente durante 15 días. (Anexo 1, Anexo 2).

### **3.4 Equipos y procedimiento:**

#### **3.4.1 Equipos:**

Cámara fotográfica

#### **3.4.2 Insumos:**

Hojas de llantén

Pencas de sábila

Agua

#### **3.4.3 Materiales para el estudio:**

Ratones

Peceras

Bebederos

Comederos

Viruta

Mortero

Guantes

Colador

Balanza

Cuchara

Cuchillo

Recipientes de porcelana

Gasas

Crema 6A

Jeringas

**Procedimiento:****3.4.4 Preparación del gel:**

El proceso se inició con el lavado de ambas plantas con el fin de eliminar cualquier residuo de polvo o tierra; luego se sumergieron en hipoclorito de sodio al 0.1% durante un minutos. La sábila se dejó remojar de un día para otro, ya que contiene antraquinonas lo que hace que huelga mal y queme. Una vez remojado se quitó los bordes y la capa externa que la recubre y con una cuchara se procede a retirar el gel raspando. El llantén se licua junto con lo obtenido de la sábila en proporción de 50 % para cada planta, el producto resultante es un gel verde oscuro. (Anexo 3).

**3.4.5 Modo de uso:**

En el grupo experimental se usó el gel de llantén con sábila dos veces al día. En el segundo grupo se aplicó la crema comercial. En el tercer grupo o grupo control solo se usó un producto antiséptico comercial con el cual se le limpio la herida dos veces al día (cada 12 horas). (Anexo 4).

**3.4.6 Evaluación del tratamiento:**

Se evaluó los grupos diariamente midiendo la herida con una regla durante los 15 días de tratamiento, para poder determinar la evolución de la herida, el periodo de tiempo de cicatrización, velocidad de cicatrización, tomando en cuenta la medida de cada incisión como el 100% de la herida. (Anexo 5, Anexo 6, Anexo7).

**3.4.7 Diseño estadístico:**

Se empleó la estadística descriptiva para la constatación de los resultados obtenidos, a través de tablas. También se usó medidas de tendencia central (media aritmética) para determinar el promedio de días de la cicatrización de las heridas. Se complementó con

gráficos de barras para representar los resultados. Se usó el análisis de varianza para corroborar la diferencia entre los grupos.

(Anexo 8)

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Cicatrización

El resultado de cicatrización se indica en los siguientes cuadros:

Cuadro N°1.-

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Grupo gel	2	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0
Grupo Crema	2	1,9	1,7	1,5	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1	0,04	0,01	0	0
Grupo Control	2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2

En el cuadro N° 1 muestra el promedio de los días de cicatrización de los 3 grupos de ratones, de los cuales se observa que el mejor tiempo de cicatrización lo obtuvo el grupo del gel de llantén y sábila (9 días), seguido por el grupo al cual se le aplicó la crema comercial el cual terminó la cicatrización el día 13 del tratamiento.

Por otro lado el grupo control (solo limpieza) no completo la cicatrización dentro de los 15 días de tratamiento.

Cuadro N°2.- Velocidad de contracción de la herida expresado en cm.

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Grupo gel	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1							0,2 cm /día
Grupo Crema	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,06	0,03	0,01			0,13 cm/día
Grupo control	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0,12 cm/día

En el cuadro 2 se observa la diferencia de velocidades de cicatrización de las heridas observándose que la cicatrización del grupo gel de llantén y sábila fue desde el primer día de tratamiento.

El cuadro muestra diferencias significativas en la cicatrización del grupo con gel de llantén y sábila en comparación con el de la crema comercial y el grupo control.

Cuadro N°3.- Días de cicatrización de cada grupo:

Grupo gel	día	Grupo crema	día	Grupo control	día
ratón 1	10	ratón 1	13	ratón 1	16
ratón 2	8	ratón 2	14	ratón 2	16
ratón 3	10	ratón 3	11	ratón 3	11
ratón 4	10	ratón 4	11	ratón 4	16
ratón 5	9	ratón 5	11	ratón 5	15
ratón 6	9	ratón 6	15	ratón 6	16
ratón 7	10	ratón 7	13	ratón 7	16
ratón 8	10	ratón 8	14	ratón 8	16
ratón 9	9	ratón 9	9	ratón 9	16
ratón 10	9	ratón 10	11	ratón 10	16
Promedio	9,4		12,2		15,4

Anova,  $P < 0.005$

En el cuadro número 3 se ve la diferencia de días de cicatrización y el promedio de días de cicatrización del grupo gel es menor a la de los otros dos. (Anexo 6)

## V. DISCUSION

Como se puede observar en el cuadro N°1 Y N°2 la cicatrización fue mejor en los ratones del grupo de gel con llantén y sábila esto se debe a los flavonoides y taninos que posee el llantén tal como lo demostró Yambay (4) así como los mucilagos que posee la sábila según Casanova y López (12).

La actividad cicatrizante del gel de llantén y sábila es mejor que usarlas individualmente. Tal como lo demostró Yambay (4) que usando dos plantas berro y llantén con propiedades similares su actividad cicatrizante se sinergiza ya que la cicatrización se dio en un promedio de 9 días al igual que la cicatrización con el gel de llanten y sábila.

La formación del tejido cicatrizal del grupo experimental comenzó a partir del segundo día tal como lo indican Fernández (18), Valencia (19) y Villalba (20) que en la cicatrización por segunda intención se produce tejido de granulación como mecanismo de defensa.

Ninguno de los ratones a los que se les aplicó el gel de llantén y sábila tuvo algún efecto negativo así como irritación, comprobando sus propiedades antiinflamatorias y cicatrizantes confirmando lo que mencionan Garro (2), Mijalenko, Sáenz y Kovacic (3) con respecto al llantén y Scheweizer (11) y Rodríguez (14) con respecto a la sábila. Comprobando las propiedades antiinflamatoria y cicatrizante de ambas plantas.

A la fecha no hay publicaciones o reportes de estudios que mencionen el uso de llantén y sábila juntos como cicatrizante en ratones o en otra especie. Solo hay estudios de las plantas individualmente o en conjunto con otras plantas.

## VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que el gel de llantén y sábila tiene efecto cicatrizante en heridas en ratones albinos.
- El gel de llantén y sábila tiene mejor efecto cicatrizante que una crema de uso comercial.

## VII. RECOMENDACIONES

- Repetir la investigación del gel de llantén y sábila en otro tipo de animales.
- Probar el gel de llantén y sábila en otro tipo de heridas tales como quemaduras. Cicatrización por primera intención, etc.
- Se aconseja difundir el uso de cremas naturales como tratamiento de diferentes tipos de heridas.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yahuar, P, P. *Plantas Medicinales de La Amazonía Peruana, estudio de su uso y su cultivo* laap. 1992.
2. Garro M, G., y Alvarenga V, S. Un protocolo para el cultivo in vitro y la micropropagación masiva del llantén (*Plantago major*). *Tecnología En Marcha*, 2009.
3. Mijalenko, S. Sáenz, N. y Kovacic, P. Llantén funcional. Universidad Central Marta Abreu. Cuba. 2012.
4. Yambay, C, P. Elaboración y control de calidad de una crema a base de los extractos hidroalcohólicos de Berro (*Nasturtium officinale*) Y LLantèn (*Plantago major* ) y comprobación de su actividad cicatrizante en heridas inducidas en ratones. 2013.
5. Reyes G. Elaboración de crema cicatrizante a base de romero (*Rosmarinus officinalis*) y llantén (*Plantago major*). Universidad técnica de Machala. Ecuador 2014.

6. Chirri, T, W. Estudio comparativo de la acción gastroprotectora del *Plantago* mayor y el omeprazol sobre la gastritis inducida por la administración de ketorolaco en dosis usuales en ratones. . Universidad nacional mayor de San Marcos. 2013.
  
7. Hurtate, F,G. Efectos inhibitorio de la infusión del llantén sobre el crecimientos de microorganismos cariogenicos, *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus mutans*, in vitro. Universidad de San Carlos. Guatemala. 1996.
  
8. Cáceres, R, R. Extracto de llantén (*Plantago major*) como tratamiento de otitis externa bacteriana en perros. [tesis para optar el grado de Médico veterinario] Lima .Univ. Alas Peruanas. 2014.
  
9. Fonnegra, R. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia; 1990
  
10. Loayza, V, D. y Nakamatzu V, M. Efecto antiinflamatorio del extracto acuoso del *Plantago major* (*llantén*) [tesis para optar el grado de químico farmacéutico]. Lima: Universidad nacional Mayor de San Marcos. 1991.
  
11. Stevens, N. *Aloe Vera*. España (2006) [libro de internet]. [https://books.books?hl=es&lr=&id=9uF2tmDxB14C&oi=fnd&pg=PA7&dq=9.%09Stevens,+N.+Aloe+Vera.\(2006\).](https://books.books?hl=es&lr=&id=9uF2tmDxB14C&oi=fnd&pg=PA7&dq=9.%09Stevens,+N.+Aloe+Vera.(2006).)

12. Scheweizer, M. *Aloe Vera la planta que cura.*(1994) [Revista de internet]. <http://laszlo.ind.br/admin/artigos/arquivos/aloesp.pdf>
13. Casanovas, R. V. y López, M. G. Gel de áloe. *Revista de Fitoterapia*, 2001. [Revista de internet]. file:///C:/Users/Walter/Downloads/rdf1\_4\_aloe.pdf.
14. Martínez, D. Propiedades medicinales del Aloe vera. [Revista de internet]. [www.botanical-online.com](http://www.botanical-online.com)
15. Ortiz, B, S. Estudio de las propiedades funcionales del *Aloe Vera* y su uso en el desarrollo de productos gastronómicos. Universidad simón bolívar.2012.
16. Rodríguez, D, I. Santana G, O. Recio L, O. y Fuentes, N, M. (2006). Beneficios del *Aloe vera* (sábila) en las afecciones de la piel. *Revista Cubana de Enfermería*. 2006.
17. Sarabia, & Clares, V. R. (1999). Actividad Antiinflamatoria Y Cicatrizante Del Ungüento Rectal De Aloe Vera L . ( Sábila ). *Rev Cubana Plant Med*, 3(3).
18. Vadillo, P, 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 para obtener el Título de Cirujano dentista. Facultad de Odontología. Universidad nacional mayor de San Marcos. (2009):1–112.

19. Garces, M, M. Identificación de los Aminoácidos Esenciales para uso Medicinal en la Sábila.(2004)
20. Fuentes, P. Mendoza, Y. Rosales, F. Cisneros, T. Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: ratón. I.N.S. 2008
21. Fernández, V. L., y Mañez, V. M. (2008). Cicatrización de las Heridas. *Enfermería Dermatología*, 2008. 8–15.
22. Valencia B, C. Cicatrización: Proceso de reparación tisular. [Revista de internet]. <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v12n20/v12n20a08.pdf>
23. Villalba, L. I., y Bilevich, E. Consenso sobre cicatrizacion de heridas. *Sociedad Argentina de Dermatología*. 2008. 1–41.
24. Rivera, E, V. Molina, E, V y Coka, E, J. Fisiología de la cicatrizacion. [Revista de internet]. [http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/fisiologia\\_de\\_la\\_cicatricacion.htm](http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/fisiologia_de_la_cicatricacion.htm)
25. Hernandez J. Manual de patologia veterinaria. Lima. San Marcos. 1991.

**ANEXOS**

**ANEXO 1**

Imagen N°1: Selección de los ratones para los diferentes tratamientos

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 2**

Imagen N°2: Incisión de 2cm a cada ratón.

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 3**

Imagen N° 3: Proceso de elaboración del gel.

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 4**

Imagen N° 4 Aplicación del tratamiento a los ratones.

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 5

Cuadro 4: Grupo tratado con gel de sábila y llantén. Medidas diarias de cada ratón (cm).

<b>Días</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Ratón 1</b>	2	1,8	1,6	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 2</b>	2	1,7	1,5	1,2	0,7	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 3</b>	2	2	1,7	1,3	1,0	0,7	0,5	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 4</b>	2	1,9	1,7	1,5	1,1	0,8	0,5	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 5</b>	2	1,8	1,5	1,2	0,9	0,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 6</b>	2	1,7	1,4	1,3	0,8	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 7</b>	2	1,9	1,5	1,5	1,3	1,1	0,8	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 8</b>	2	1,8	1,4	1,2	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 9</b>	2	1,9	1,6	1,5	1	0,7	0,5	0,2	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 10</b>	2	1,7	1,4	1,2	0,7	0,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Promedio</b>	2	1,8	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 6

Cuadro 5 : Grupo tratado con la crema comercial. Medidas diarias de cada ratón (cm).

<b>Días</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Ratón 1</b>	2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	0,1	0	0	0
<b>Ratón 2</b>	2	1,8	1,7	1,6	1,2	1	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0	0
<b>Ratón 3</b>	2	1,9	1,8	1,5	1,3	1	0,8	0,6	0,3	0,1	0	0	0	0	0
<b>Ratón 4</b>	2	1,9	1,9	1,7	1,3	1,1	0,7	0,5	0,4	0,2	0	0	0	0	0
<b>Ratón 5</b>	2	2	1,8	1,6	1,4	1,2	0,9	0,6	0,4	0,2	0	0	0	0	0
<b>Ratón 6</b>	2	2	1,7	1,6	1,5	1,2	1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0
<b>Ratón 7</b>	2	2	1,8	1,7	1,5	1,4	1,1	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1	0	0	0
<b>Ratón 8</b>	2	1,9	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0	0
<b>Ratón 9</b>	2	2	1,5	1,2	0,7	0,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ratón 10</b>	2	1,8	1,8	1,7	1,2	1	0,7	0,5	0,3	0,1	0	0	0	0	0
<b>Promedio</b>	2	1,9	1,7	1,5	1,3	1	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1	0,04	0,01	0	0

Fuente: Elaboración propia.

## ANEXO 7

Cuadro 6: Grupo de ratones al que solo se le hizo limpieza, medidas diarias de cada ratón (cm).

<b>Días</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>Ratón 1</b>	2	1,9	1,9	1,6	1,6	1,5	1,3	1,3	1,2	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5
<b>Ratón 2</b>	2	2	2	1,8	1,6	1,3	1,1	1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2
<b>Ratón 3</b>	2	1,8	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0
<b>Ratón 4</b>	2	2	1,9	1,7	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3
<b>Ratón 5</b>	2	2	1,8	1,6	1,5	1,3	1,1	0,9	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0
<b>Ratón 6</b>	2	1,9	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
<b>Ratón 7</b>	2	2	1,7	1,6	1,5	1,3	1,1	1	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
<b>Ratón 8</b>	2	1,8	1,8	1,6	1,3	1,2	1,2	1	0,8	0,7	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3
<b>Ratón 9</b>	2	2	1,8	1,7	1,7	1,5	1,5	1,3	1,1	1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4
<b>Ratón 10</b>	2	2	1,7	1,5	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2	0,2
<b>Promedio</b>	2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2

Fuente: Elaboración propia.

### ANEXO 8

En el cuadro N° 7 se utilizó la varianza ya que con esta prueba se comparó los tres grupos y se encontró una diferencia estadística para poder determinar que el gel de llantén y sábila si tiene mejor efectividad con respecto a los otros dos grupos de estudio.

FC            4563.33333

FV	gl	SC	CM	RV	p
Trat	2	180.27	90.13	41.67	<0.005
Err	27	58.40	2.16		
Total	29	238.67			