



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**EFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE  
LAS HOJAS DE *Aloe vera* (sábila) SOBRE LAS ÚLCERAS  
GÁSTRICAS INDUCIDAS CON INDOMETACINA  
EN *Rattus rattus Var. albinus***

**TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO  
ACADEMICO DE BACHILLER EN FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**AUTORA:**

**ARTIAGA MOSTACERO, INGRI YUDIT**

**ASESOR:**

**Mgtr. RODRÍGUEZ SILVA, CRISTHIAN NEIL**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2018**

## 1. TÍTULO

EFFECTO DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS  
DE *Aloe vera* (sábila) SOBRE LAS ÚLCERAS GÁSTRICAS  
INDUCIDAS CON INDOMETACINA EN *Rattus rattus Var. albinus*

## **2. JURADO EVALUADOR**

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

**Presidente**

Mgtr. Nilda María Arteaga Revilla

**Miembro**

Mgtr. Luisa Olivia Amaya Lau

**Miembro**

Mgtr. Cristhian Neil Rodríguez Silva

**Asesor**

## **AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

Este trabajo dedico a Dios, por darme vida y hacer realidad mi sueño, consiguiendo mi meta que siempre he deseado.

A mis padres:

Jorge y Viviana por confiar en mí, a pesar de la distancia están pendientes, demostrándome amor y apoyo incondicional, me alientan a seguir en este camino de mi formación profesional.

A mí querida hija:

Cielo, eres un regalo que la vida me dio, a ti va mi dedicación y esfuerzo.

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus*. Para el presente trabajo experimental, se recolectó las hojas de *Aloe vera* (sábila), en la ciudad de Trujillo. Este estudio fue de tipo experimental y nivel cuantitativa- transversal, los especímenes de experimentación, fueron adquiridos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, se formaron 04 grupos de 6 animales, Grupo Blanco se le administró solución salina (0.5ml V.O), Grupo Control, indometacina (120 mg/ kg pc) (0.4ml V.IP), Grupo Estándar, ranitidina (100mg/ kg pc) (0.5ml V.O), y Grupo Experimental, *Aloe vera* (sábila) (dosis 100 mg/Kg de p.c) (0.5ml V.O). Mediante la técnica O'Brien, se cuantificó el número de úlceras gástricas con la medición de vernier. En los resultados se encontró que el número de úlceras en el grupo blanco, control, estándar y experimental fue de 0.0; 15.2; 6.8 y 9.2 que al aplicar la prueba estadística ANOVA se determinó diferencias significativas. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) a dosis 100 mg/Kg de p.c, presento disminución del número de úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

**Palabras Clave:** úlceras gástricas, indometacina, Aloe vera, hidroalcohólico, hojas, extracto.

## ABSTRACT

The present investigation has as objective determine the effect of the hydroalcoholic extract of the leaves of Aloe vera (aloe vera) on the gastric ulcers induced with indomethacin in *Rattus rattus* Var. albinus. For the present experimental work, aloe vera leaves (aloe), from the Province of Trujillo. This study was of experimental type and level quantitative-cross, the experimental specimens were acquired from the Universidad Peruana Cayetano Heredia, 04 groups of 6 animals were formed, Group White was administered saline solution (0.5ml VO), Group Control, indomethacin (120mg kg / pc) (0.4ml V.IP), Group Standard, ranitidine (100mg / kg pc) (0.5ml VO), and Group Experimental, Aloe vera (aloe) (dose 100 mg / Kg pc) (0.5ml VO). Using the O'Brien technique, the number of gastric ulcers was quantified with vernier measurement. In the results it was found that the number of ulcers in the white, control, standard and experimental group was 0.0; 15.2; 6.8 and 9.2 that significant differences were determined when applying the ANOVA statistical test. It was concluded that the hydroalcoholic extract of the leaves of Aloe vera (aloe) at a dose of 100 mg / Kg of p.c, I present a decrease in the number of gastric ulcers induced with indomethacin in *Rattus rattus* var. albinus, but decreased the number of gastric ulcers induced with indomethacin in *Rattus rattus* var. albinus.

**Keywords:** Gastric ulcers, indomethacin, Aloe vera, hydroalcoholic, leaves, extract.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>INDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
<b>III. HIPÓTESIS.....</b>	<b>12</b>
<b>IV. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
4.2 Diseño de la investigación. ....	13
4.2. Población y Muestra. ....	14
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	16
4.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos. ....	17
4.5 Plan de Análisis. ....	18
4.6 Matriz de Consistencia. ....	19
4.7 Principios éticos.....	20
<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
5.1 Resultados.....	21
5.2 Análisis de Resultados. ....	23
<b>VI. CONCLUSIONES:.....</b>	<b>26</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS:.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>35</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

*Tabla 1.* Determinación del efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina a dosis 120 mg/kg en *Rattus rattus Var. albinus*..... 21

*Tabla 2.* Comparación el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus* entre los grupos, blanco, control, estándar y experimental...22

## I. INTRODUCCIÓN

La úlcera gástrica (UG) es una patología frecuente en el Perú y en el mundo, más de la mitad de las personas en la actualidad, tienden a presentar esta enfermedad. En nuestro país el 80% de la población sufre de (UG), se dice que los hombres suelen ser más sensibles a infectarse de la enfermedad que las mujeres, pero actualmente ha ascendido el número de víctimas siendo resaltadas las mujeres adultas una edad avanzada de aproximadamente 40 años que presentan dolor y más síntomas asociados <sup>(1,2)</sup>.

La (UG) es la disminución delimitada de los tejidos que afecta todas las partes del estómago en los lugares más sensibles del que está arriesgando al acto del jugo gástrico, de la superficie del estómago en (10 – 20 %) <sup>(2,3)</sup>.

Esta enfermedad se produce por un desbalance entre los factores agresivos y defensivos. En los factores agresivos incluyen, los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos, la infección por el *Helicobacter pylori*, el exceso de secreción de ácido clorhídrico, la ingestión de alcohol y el hábito de fumar, mientras que los defensivos incluyen la secreción de bicarbonato, moco, flujo sanguíneo, prostaglandinas y regeneración del epitelio. Otros factores también es la mala adecuación alimentaria, el no comer a las horas indicadas y el estrés emocional. Este desequilibrio incrementa las complicaciones de la úlcera gástrica, entre las cuales se encuentran la perforación de la mucosa gástrica. Produciendo síntomas como dolor y ardor de estómago, náuseas, vómitos, eructos, etc <sup>(3)</sup>.

El uso racional de terapia medicamentosa para las úlceras gástricas, como antiácidos, antiulcerosos y antibióticos, sigue siendo difícil de alcanzar para el paciente, por el aumentado número de medicamentos a administrar, la resistencia antibiótica y el incremento de sus costos<sup>(3,1)</sup>.

La (UG) es una patología multifactorial muy complicada, las personas con esta patología tienen una vida muy comprometida, el cáncer de estómago en el Perú es el segundo cáncer más frecuente en hombre y el tercero en mujeres, siendo la principal causa de muerte<sup>(4)</sup>.

Hoy en día la medicina alternativa a la cual se le denomina también fitoterapia, se ha vuelto muy común el uso en diversas zonas rurales, teniendo la opción a utilizarlas como primer nivel de atención en salud. Aunque resulta un tanto complejo sustituir a principios activos que han sido estudiados y debidamente comprobada su actividad como la ranitidina para tratar la hiperacidez y sus daños, existen plantas que han sido utilizadas desde tiempos muy remotos, de las cuales se ha obtenido buenos resultados, motivo por el cual su uso se sigue extendiendo en el Perú<sup>(4,1)</sup>.

El uso de especies vegetales mejora la calidad de vida ya que no presenta muchas reacciones adversas, es de fácil acceso y de utilizar, que a su vez se mantendría nuestras costumbres tradicionales heredados de nuestros ancestros. También sería de gran apoyo para complementar los tratamientos farmacológicos a base de plantas medicinales y reducir los costos de los tratamientos ya que pueden ser muy extensos y costosos<sup>(5,6)</sup>.

Según marchas fitoquímicas del género Aloe, es un potente antioxidante por poseer: Terpenoides, cumarinas, flavonoides y esteroides; los cuales actúan inhibiendo las concentraciones elevadas de radicales libres en las personas, se cree que tiene efecto sobre las úlceras gástricas. Aunque hay estudios que contradicen dicha información <sup>(7,1)</sup>.

Es por esto que se planteó la siguiente pregunta.

¿Cuál es el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus*?

#### **Objetivo General:**

Determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus*

#### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar el número de úlceras gástricas inducidas con indometacina a una dosis de 120 mg/kg de pc en *Rattus rattus Var. albinus*.
2. Comparar el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de Aloe vera (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus* entre los grupos, blanco, control, estándar y experimental.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1 ANTECEDENTES

**Torres D.** (Trujillo -2014) en su investigación el extracto hidroalcohólico de Aloe vera L. y Argemone subfusiformis Own para determinar el efecto protector gástrico en *Mus musculus*. Se obtuvo un extracto hidroalcohólico de hojas de sábila y cardosanto, se adicionó las dosis equivalentes al peso del animal como protección gástrica; y se indujeron lesiones gástricas con adición de etanol a 12 ratones, y a los otros 4 ratones con NaCl. El tratamiento con A. subfusiformis (0,375 mm<sup>2</sup>) redujo el área promedio de la mucosa lesionada con respecto al tratamiento con A. vera (1,625 mm<sup>2</sup>). En nuestras condiciones experimentales podemos concluir que A. vera L. y A. subfusiformis Own presentan un importante efecto protector en lesiones producidas en la mucosa gástrica<sup>(5)</sup>.

**Gutierrez S.** (Trujillo-2012), en su estudio Efecto gastroprotector similar al gel comparando con el efecto del omeprazol , en la inducción de indometacina en dosis 50mg/ kg, demostró el 60% tuvieron gran cantidad de petequias; mientras que el grupo problema (omeprazol) y grupo problema (Aloe vera) tuvieron 80% y 40% respectivamente no presentaron petequias; además, el grupo control presento 40% de lesiones moderadas. Podemos decir que el Aloe vera posee efecto protector de la mucosa; pero que requiere aún más estudios para poder concluir que posee igual efecto que el omeprazo<sup>(6)</sup>.

**Arce et al.** (Lima-.2007) en su investigación Efecto protector del Aloe vera (sábila) en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas. se evaluó 36 ratas hembras, administró por canulación orogástrica uno de los siguientes tratamientos durante siete días: control con suero fisiológico, Aloe vera 10 ml/kg y sucralfato (500 mg/kg). Una hora más tarde se administró vía orogástrica 1,5 ml de etanol al 100% los días 1º, 4º y 7. Por lo que Concluye que en las condiciones experimentales, el Aloe Vera (sábila) presentó un importante efecto protector y terapéutico similar al sucralfato <sup>(7)</sup>.

**Wabeya et al.** (Sudáfrica-2014) realizaron la comparación de aloe vera y omeprazol en el tratamiento del síndrome de úlcera gástrica equina para esto los análisis de eficacia se basaron en 39 caballos que completaron la prueba. Se observó enfermedad gástrica escamosa equina (ESGD) en 38 caballos; las tasas de mejoría y curación en estos caballos fueron 56% y 17%, respectivamente, en el grupo de aloe vera, y 85% y 75%, respectivamente, en el grupo de omeprazol. La curación fue menos probable en caballos con vaciamiento gástrico prolongado. La enfermedad gástrica glandular equina (EGGD) fue menos común que ESGD (n = 14) y los números fueron demasiado pequeños para realizar análisis estadísticos significativos. La hipótesis de que el aloe vera no sería inferior al omeprazol no fue respaldada <sup>(8)</sup>.

**Metowogo et al.** (Iràn-2012) en su investigación Efecto gastroprotector del extracto hidroalcohólico de Aloe buettneri sobre la producción de moco y el pH gástrico. La úlcera gástrica se indujo por etanol 95 ° solo (1ml/kg de peso corporal), después del pretratamiento con indometacina (300 mg / kg) o

utilizando L-NAME (40 mg / kg IV). Además se eliminó el moco gástrico por raspado y posteriormente pesado, el experimento se centró exclusivamente en ratas que habían sido sometido a ayuno. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico de *Aloe buettneri* (500 mg / kg), inhibe de forma significativa la producción de moco gástrico<sup>(9)</sup>.

**Yusuf et al.** (Italia-2014) en la investigación Efecto del Aloe Vera en la secreción gástrica y en la injuria ácido gástrica en ratas. Determinaron el efecto dosis dependientes de un extracto etanólico de Aloe vera (Liliaceae) en lesiones mucosas gástricas agudas inducidas por HCl y ácido 0,6 M. se estudió la técnica de ligado pilórico y perfusión del lumen en ratas, respectivamente. La secreción de ácido se determinó por titulación de la de jugo gástrico a pH 7,0. La inyección intraperitoneal de Aloe vera inhibe de forma dependiente la secreción de ácido gástrico. La planta fue más activa como un agente gastroprotector a menor concentración contra la lesión de la mucosa inducida por HCl 0,6 M<sup>(10)</sup>.

**Zakieh et al.** (Iran-2014) desarrollaron la investigación Los efectos del extracto acuoso de hojas de *Aloe vera* sobre la secreción de ácido gástrico y el contenido de agua en el cerebro y el intestino después de la úlcera gástrica inducida por ácido al 20% en la capa subserosal en ratas macho. Las ratas se asignaron al azar en tres grupos: grupo intacto, grupo de úlcera gástrica y grupo de *Aloe vera*. Los niveles de ácido y el contenido de agua en el cerebro y en el intestino de cada muestra se midieron ocho días después de la inducción de la úlcera gástrica<sup>(14)</sup>

Los resultados fueron que los niveles de ácido gástrico disminuyeron significativamente en el grupo de *Aloe vera* en comparación con el grupo de

úlceras gástricas ( $p < 0.05$ ). Después de la administración de *Aloe vera*, la cantidad de contenido de agua en el cerebro no tuvo ninguna diferencia con los grupos de úlcera intacta y gástrica ( $p < 0.05$ ). Las conclusiones fueron que la administración de *Aloe vera* tiene un efecto inhibitorio sobre la producción de ácido gástrico <sup>(11)</sup>.

## **2.1 BASES TEORICAS:**

### **Úlcera gástrica.**

Es uno de los problemas gastrointestinales más comunes, que consiste en una lesión en forma de herida en las capas de la mucosa gástrica. La mucosa gástrica tiene como función proteger el estómago del ácido gástrico. Es muy importante porque también ayuda a la digestión de los alimentos. Esta enfermedad se produce cuando hay mucha secreción de ácido gástrico o la capa de protección del estómago está en mal estado <sup>(8,2)</sup>.

### **Úlceras gástricas por AINEs.**

Estudios realizados comparan a diferentes AINEs, en los cuales hallaron que la indometacina, es el medicamento del grupo AINEs más gastrolesivo, es por eso que se utiliza experimentalmente la formación de úlceras, utilizando este medicamento <sup>(9,10)</sup>.

## **TRATAMIENTO FARMACOLÒGICO**

### **Antisecretores H2.**

La Ranitidina es un medicamento que inhibe a los receptores H2 de las células parietales del estómago, disminuyendo la producción del ácido clorhídrico y pepsina, ha probado ser adecuado en la prevención de las úlceras gástricas cuando se administran antiinflamatorios no esteroideos, pero no evita la aparición de úlceras pépticas a dosis estándar<sup>(10,11)</sup>.

## **TRATAMIENTO NO FARMACOLÒGICO**

### **Fitoterapia.**

Se encarga de estudiar el uso de las plantas medicinales y sus propiedades con afinidad terapéutica, para aliviar, prevenir o curar una enfermedad. Las especies vegetales se utilizan desde muchos años atrás para tratar diversos problemas de salud. Gran parte de los fármacos se investigan y se sintetizan a partir de plantas medicinales, los cuales se han venido transmitiendo y utilizando a través de remedios caseros<sup>(12)</sup>.

### **Aloe Vera.**

Durante miles de años se ha utilizado la planta de Aloe vera en la medicina alternativa es una planta con 360 especies diferentes, componentes como micronutrientes, caratenoides y polifenoles. Hay evidencia científica de la efectividad de planta de Aloe vera para fines alimentos, medicinales y

cosméticos, en muchos productos de consumo, incluidas bebidas, ungüentos tópicos, lociones, jabones y cremas para la piel<sup>(13,14)</sup>.

**Taxonomía:** <sup>(17)</sup>

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: liliopsida Orden:

Asparagales Familia:

Asphodelaceae Género:

Aloe

Especie: Aloe vera (L) BURM F.

**Hábitat.**

El Aloe vera (sábila) se origina en la Península Arábiga sudoccidental, sin embargo, se ha cultivado ampliamente en todo el mundo, naturalizado en el norte de África, China y varias partes del sur de Europa, Australia y América del Sur. Se cultiva abundantemente en el Perú, regiones de climas subtropicales y templadas<sup>(15)</sup>.

**Descripción botánica.**

Son plantas suculentas perennes y xerófitas; se pueden adaptar a hábitat con disponibilidad de agua baja, se caracterizan por la capacidad de almacenar grandes volúmenes de agua en su tejido, y son capaces de utilizar el

metabolismo del ácido crassuláceo, una adaptación a la vía fotosintética que implica la formación de ácido málico <sup>(16,17)</sup>.

Las plantas de Aloe vera, tienen tallo que crece hasta 60-100 cm de alto, las hojas son gruesas y carnosas , cubiertas por una gruesa corteza, bajo las cuales hay una delgada capa vascular que cubre una pulpa clara interna, de 50 cm de largo y 10 cm de anchura en la base, son de color verde y las flores se producen en verano, son tubulares de color amarillo brillante de 25 a 35 cm de longitud dispuestas en una delgada espiga suelta <sup>(17,1)</sup>.

Los haces vasculares, situados dentro de la pulpa de la hoja, transportan agua y minerales de las raíces a las hojas; materiales sintetizados a las raíces; y látex a lo largo de los márgenes de la hoja para el almacenamiento. El número de haces vasculares varía dependiendo del tamaño de las hojas y la edad de la planta <sup>(18,1)</sup>.

### **Composición química.**

Las hojas de aloe vera contienen fitoquímicos en estudio para una posible bioactividad, dentro de estos se encuentran metabolitos como micronutrientes (Na, Ca, Mg, K), aminoácidos, carbohidratos, ácido ascórbico, tocoferoles o vitamina E, enzimas, compuestos fenólicos (ácido gálico), los esteroides, saponinas, mucilagos y alcaloides <sup>(19)</sup>.

Hay más concentraciones de flavonoides y polisacáridos en plantas adultas de aloe vera de 3- 5 años <sup>(19,1)</sup>.

### **Propiedades terapéuticas.**

Aloe vera (Sábila) se encuentra en las industrias cosmética y farmacéutica, siendo comercializados por sus variadas propiedades como rejuvenecedor y curativo de algunas patologías o como calmantes<sup>(20)</sup>.

Las hojas de la planta contienen numerosas vitaminas, aminoácidos, azúcares naturales y otros compuestos bioactivos con valores emolientes, purgantes, antimicrobianos, antiinflamatorios, antioxidantes, afrodisíacos, antimicóticos, antisépticos y cosméticos para la atención de la salud <sup>(20,1)</sup>.

Esta planta tiene potencial para mejorar la diabetes, al hígado dañado y el intestino irritable. El uso externo en cosmético actúa principalmente como curador de quemaduras solares y cortes menores e incluso cáncer de piel, previene lesiones de los tejidos epiteliales, cura el acné y da un brillo juvenil a la piel, también actúa como laxante extremadamente potente <sup>(21,22)</sup>.

### **III. HIPÓTESIS.**

#### **Hipótesis afirmativa (H1)**

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe Vera* (Sábila) si presenta efecto positivo sobre las úlceras gástricas inducidas con Indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

#### **Hipótesis nula (H0)**

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe Vera* (Sábila) no presenta efecto sobre las úlceras gástricas inducidas con Indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

## IV. METODOLOGÍA

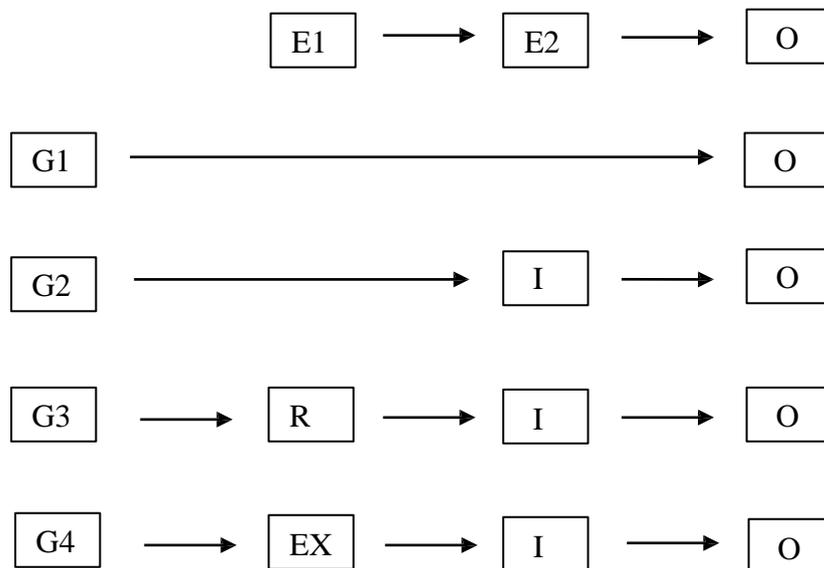
### 4.1 Tipo y Nivel de la Investigación

Tipo: Experimental

Nivel: Cuantitativa – transversal

### 4.2 Diseño de la investigación.

Se trabajó con 04 grupos de experimentación que estuvieron conformados de la siguiente manera:



**Donde:**

**G1**= grupo blanco

**G2** = grupo control

**G3**= grupo estándar

**G4**= grupo experimental

**E1**= estímulo 1

**E2**= estímulo 2

**O** = observación de la mucosa gástrica

**I** = inducción de úlceras con indometacina

**R** = administración vía oral, del fármaco de referencia ranitidina.

#### **4.2. Población y Muestra.**

##### **Población vegetal:**

Estuvo formada por plantas Aloe vera (Sábila) recolectadas de la ciudad de Trujillo.

##### **Muestra vegetal:**

Se seleccionaron hojas la más largas y anchas aparentemente tres años de conservación en buen estado, la especie vegetal se recolectó en la ciudad de Trujillo. Provincia de la costa norte del Perú, Departamento La Libertad. Fueron herborizadas e identificadas por el Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo.

##### **Población animal:**

Estuvo formada por 24 *Rattus rattus* var *albinus*

**Muestra animal:**

Los animales fueron adquiridos en el Bioterio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia cumpliendo con todos los requisitos de bioseguridad en el manejo de animales de experimentación. Se trabajó *Rattus rattus* var. *albinus* (hembras), con peso de  $250 \pm 10$  g seleccionados siendo aclimatados en ciclos luz - oscuridad de 12 horas. A temperatura de aproximadamente 22°C . Por un periodo de 7 días.

Se dividió los animales de experimentación en 04 grupos, con 06 especímenes :

**Grupo Blanco:** A este grupo se le administró solución salina (0.5ml V.O).

**Grupo Control:** Grupo con úlcera gástrica inducida en dos dosis cada 12 horas con indometacina. (120 mg/kg de pc) 0.4 ml VI.

**Grupo Estándar Farmacológico:** Grupo de administración previa de ranitidina (a dosis de 100mg/kg pc) en volumen 0.5ml V.O. Luego de 30 minutos, se indujo úlcera gástrica con indometacina a dosis 120 mg/kg de peso, posteriormente se repite a las 12 horas el mismo procedimiento.

**Grupo Experimental:** Grupo de tratamiento previo del extracto de las hojas de *Aloe vera* (Sábila) a dosis de 100mg/kg pc, durante 5 días continuos a la misma hora. Al 6 día después 8 horas de ayuno, se le administra el extracto de *Aloe vera* 0.5ml V.O y luego de 30 minutos, se indujo las úlceras gástricas con Indometacina, repitiendo el mismo procedimiento a las 12 horas. Luego de 6 horas de la última administración los animales fueron sacrificados, administrándoseles por vía intraperitoneal pentobarbital 100mg/

kg. se extrajo los estómagos de los animales de experimentación, que fue abierto curvatura mayor y se observó el número de úlceras con la medición de vernier (14).

#### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
Extracto Hidroalcohólico de Aloe Vera.	El extracto de <i>Aloe Vera</i> , son drogas vegetales conocidas por su capacidad protectora de tejidos.	Se obtiene tras maceración y centrifugación de las hojas.	Grupo experimental 100 mg/Kg peso	Cualitativa nominal
Las úlceras	La úlcera es una lesión en forma de herida en las capas de la mucosa gástrica.	Las úlceras gástricas se indujeron con Indometacina. 120mg/Kg pc	Conteo de úlceras, medida en mm con vernier.	Cuantitativa de razón

#### **4.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.**

##### **Obtención del extracto de Aloe vera.**

Se realizó un corte transversal a las hojas de *Aloe vera*, dejando fluir (6 horas en agua destilada) la aloína, savia amarillo amarga, la cual es una antraquinona, para poder obtener la pulpa de buena calidad, fue separado, se trituraron 400 g del material vegetal fresco y limpio, usando un triturador. La extracción se llevó a cabo usando un 95% de etanol y luego se realizó la maceración en 48 horas, la mezcla se centrifuga 10000 revoluciones x minuto, eliminando las fibras, obteniendo el sobrenadante. Se utilizó Rotavapor para separar el etanol del extracto, por medio de evaporación a presión reducida 72° C x 20 minutos, posteriormente se seca la muestra en la estufa obteniendo 3 g de extracto seco y un rendimiento de 0.75%<sup>(24,25)</sup>.

##### **Inducción experimental de úlcera gástrica con indometacina.**

En primer lugar, se mantuvieron en ayunas 8 horas antes de iniciar el experimento dejándolos únicamente con agua ad libitum. Las úlceras gástricas se indujeron por administración de indometacina a dosis de 120 mg/kg pc. Administradas por vía intraperitoneal (V.I.P) 02 veces, 30 minutos después de administrado el agente de estudio o el fármaco de referencia según correspondió, separados por un lapso de 12 horas entre una y otra, el sacrificio se realizó luego de después de 6 horas, con pentobarbital sódico en dosis de 100mg/kg de peso<sup>(26)</sup>.

## **Evaluación de la Actividad Gastroprotectora**

Se realizó la determinación de la actividad protectora según O'Brien, modificada <sup>(26)</sup>.

se efectuó una laparatomía en el tercio anterior de la línea media abdominal. Se ligó el estómago por encima del cardias y por debajo del píloro, Se extrajo el estómago y se abrió por la curvatura mayor, se lavó cuidadosamente con una corriente suave de solución salina fisiológica. Se extendieron los estómagos sobre una tabla de tecnopor mediante alfileres y se realizó la cuantificación de las úlceras gástricas presentes en cada uno de los estómagos<sup>(26,1)</sup>.

### **4.5 Plan de Análisis.**

#### **Técnicas de Recolección de Datos**

Se utilizó tabla Microsoft Excel, para la tabulación de Datos.

#### **Análisis de Datos:**

Los resultados fueron analizados por el Paquete estadístico SPSS v 20.0, utilizando la prueba ANOVA para variables cuantitativas y T para muestras independientes, a un 95% de confianza ( $\alpha \leq 0.05$ ) y un error del 5%.

#### 4.6 Matriz de Consistencia.

Título	Problema de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño de Investigación	Variables	Definición	Indicadores y escala de medición	Plan de análisis
Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Aloe vera</i> (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en <i>Rattus rattus</i> Var. <i>albinus</i> .	¿Cuál es el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Aloe vera</i> (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en <i>Rattus rattus</i> Var. <i>albinus</i> ?	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Aloe vera</i> (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en <i>Rattus rattus</i> Var. <i>albinus</i>.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> 1. Cuantificar las úlceras gástricas inducidas con indometacina en <i>Rattus rattus</i> Var. <i>albinus</i>. 2. Comparar el número de úlceras gástricas producidas por indometacina a dosis 120 mg/kg pc en los diferentes grupos de experimentación.</p>	<p><b>Hipótesis afirmativa (H1):</b> El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Aloe Vera</i> (Sábila) presenta efecto positivo sobre las úlceras gástrica inducidas con Indometacina en <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i>.</p> <p><b>Hipótesis nula (H0):</b> El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Aloe Vera</i> (Sábila) no presenta efecto sobre las úlceras gástrica inducidas con Indometacina en <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i>.</p>	El trabajo de investigación fue de tipo experimental de enfoque cuantitativo corte transversal.	<p><b>Independiente</b> Extracto hidroalcohólico de <i>Aloe Vera</i> (Sábila)</p> <p><b>Dependiente:</b> Las úlceras.</p>	<p>Se obtiene tras maceración y centrifugación de las hojas.</p> <p>Las úlceras gástricas se indujeron con Indometacina. 120mg/Kg pc</p>	<p>Cualitativa nominal</p> <p>Cuantitativa de razón</p>	Los datos fueron analizados con la prueba estadística de ANOVA y T-STUDENTS

#### **4.7 Principios éticos**

Para el desarrollo de la investigación se tomó en cuenta el cuidado de los animales. Como investigadora hacer que el número usado, sean los necesarios a los que voy a emplear.

Evaluar la idoneidad de las especies seleccionadas, el mejor modelo biológico. Los animales no se deben someter a angustia o dolor innecesarios. La técnica experimental deben asegurarles toda la protección posible, según Universidad Católica los Ángeles de Chimbote<sup>(23)</sup>.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Resultados

**TABLA 1.**

Determinación del efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina a dosis 120 mg/kg en *Rattus rattus Var. albinus*.

<b>Grupos</b>	<b>X</b>	<b>± DS</b>	<b>significancia (P)</b>
<b>Blanco</b>			
(solución salina)	0.0	± 0.0	
<b>Control</b>			
(indometacina)	15.2	± 10.6	0.000
<b>Estándar</b>			
(ratinidina + indometacina)	6.8	± 4.2	
<b>Experimental</b>			
(Aloe vera + indometacina)	9.2	± 1.1	

ANOVA P<0.05 existe diferencia estadísticamente significativa.

**TABLA 2.**

Comparación el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus* entre los grupos, blanco, control, estándar y experimental.

<b>Grupos</b>	<b>Significancia (P)</b>
<b>blanco</b> <b>vs</b> <b>Experimental</b>	0.001
<b>control</b> <b>vs</b> <b>Experimental</b>	0.043
<b>estandar</b> <b>vs</b> <b>Experimental</b>	0.003

**T- student**  $p < 0.05$  existe diferencia estadísticamente significativa

## 5.2 Análisis de Resultados.

En la presente investigación se realizó el modelo de la inducción experimental de úlcera gástrica con AINEs, el medicamento a utilizar fue indometacina por ser el más gastrolesivo y por tener varios mecanismos de acción. El interés del efecto protector de las hojas *Aloe vera* es debido a sus aplicaciones prometedoras que contribuye a la prevención y disminución de la úlcera gástrica y cáncer<sup>(25,26)</sup>.

En la Tabla 1. Se muestran los valores promedios del número de úlceras por grupo, se observa que el grupo blanco no presentó úlceras, el grupo Control (Indometacina) presenta 15.2 úlceras, el grupo estándar (Ranitidina) 6.8 úlceras presentando efecto protector gástrico y el grupo experimental (extracto de *Aloe vera*) 9.2 presentando disminución del número de úlceras gástricas. La significancia muestra que existe diferencia significativa entre los grupos.

Al comparar los valores promedios de los grupos Control y Experimental, se observa que el grupo inducido con indometacina presenta mayor cantidad de úlceras en el tejido gástrico, corroborado por Rodríguez et al. que indica el mecanismo de formación de úlceras gástricas por indometacina (AINE), se da debido a la inhibición de la enzima ciclooxigenasa (la COX) y la reducción de la síntesis de la prostaglandina (PGE2). Como consecuencia produce la inhibición de la protección del estómago, llegando a producir daño en la mucosa gástrica<sup>(27)</sup>.

La activación de los neutrófilos juegan un papel importante en la formación de úlceras gástricas, produciendo efecto de anormalidades microvasculares, en la mucosa. Con la inhibición de prostanglandinas genera mayor sustrato ácido araquidónico por vía 5-lipoxigenasa aumenta la concentración de leucotrienos, TNF- $\alpha$ , facilitan a las moléculas de adhesión del endotelio, generando una mayor adhesión de neutrófilos, que implican menor flujo sanguíneo y aumento daño gástrico por radicales libres y liberación de proteasas por neutrófilos<sup>(27)</sup>.

El grupo experimental, del extracto de Aloe vera, disminuyó el número úlceras gástricas, lo cual se respalda con lo descrito por Chen xu et al. quienes refieren que la extracción de dos polisacáridos aislados llamados APS-F1 glucogalactomanano encontrados (pulpa) y APS-F2 (exocarpio) que contienen manosa, glucosa y galactosa, generan una fuerte actividad antioxidante eliminando el radical hidroxilo, el polisacárido APS-F1 protege contra el daño oxidativo a las células epiteliales gástricas y el polisacárido APS-F2 inhibe la adherencia de Helicobacter Pylori a las células gástricas<sup>(28)</sup>.

También el extracto de Aloe vera ayuda a las prostanglandinas agotadas a equilibrarse, dando la función de la producción de moco y bicarbonato, generando disminución de ácido gástrico<sup>(28)</sup>.

Cuando comparamos los grupos Estándar y Experimental, se observa que existe diferencia entre los valores promedios, el grupo estándar de ranitidina presenta efecto protector gástrico, corroborado por Muhammad et al. que indica La ranitidina inhibe la actividad de la enzima adenilciclase que cataliza

la conversión de AMP cíclico y la secreción ácido de la histamina, los enfoques propuestos para prevenir los efectos secundarios de los AINEs han incluido el tratamiento con antagonistas de los receptores de histamina H2 para inhibir la secreción de ácido gástrico <sup>(29)</sup>.

Las hojas de Aloe vera presentan disminución del número de úlceras, corroborado Baradaran et al. que indica que los metabolitos que podrían estar relacionados a su acción, son los flavonoides y sus tipos como quercetina y naringenina, han sido reportados como antiácidos, se podría considerar que el Aloe vera es capaz de alcalinizar el ácido en la mucosa gástrica <sup>(30)</sup>.

## VI. CONCLUSIONES:

1. Se determinó el efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aloe vera* (sábila) sobre las úlceras gástricas inducidas con indometacina en *Rattus rattus Var. albinus*, siendo evidenciado con la disminución del número de úlceras gástricas, en la prueba estadística utilizada Anova y fue confirmada con la prueba T, obteniendo significancia  $P < 0.05$ .
2. Se determinó el número de úlceras gástricas inducidas con indometacina a dosis de 120 mg/kg entre los grupos, blanco, control, estándar y experimental fue de 0.0; 15.2; 6.8 y 9.2 existiendo diferencias significativas entre los grupos.
3. Se comparó el número de úlceras entre los grupos, blanco no presenta úlceras, el grupo control presenta un valor mayor de úlceras, el grupo estándar presenta efecto protector gástrico y el grupo experimental presenta disminución del número de úlceras gástricas.

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS:**

1. Aislar metabolitos activos de las hojas de aloe vera y trabajar a otras dosis.
2. Profundizar el estudio de otras plantas de Aloe vera, recolectadas de diferentes lugares del Perú y determinar el que el que presente mayor efecto positivo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez A, Ramos I, Robaina Y, et al. Efecto antiulceroso de fórmulas que contienen un extracto de Aloe vera (sábila). *Plant Med* [Internet]. 2012 [citado 14 de Sep 2018 ];5(1):3-10. Disponible en:  
  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102847961996000300007&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102847961996000300007&script=sci_arttext&tlng=en)
2. Arroyo J, Bonilla P, Moreno L. Plantas Medicinales de hojas Aloe Vera. *Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2013 [citado 14 de Sep 2018 ];30(4):3-8. Disponible en :  
  
<https://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=8f5d0e0d-2dbc-4983-bcbe-ed30ae58488b%40sessionmgr4008>
3. Melgarejo N, Álvarez B, Guadalupe A. Plantas medicinales: guía para su uso en la atención primaria de la salud [Internet]. 2014 [citado 14 de Sep 2018 ]; 2(1):9-15. Disponible en :  
  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3216527>
4. Ayala S, Díaz D, Palomino M, et al. Efecto Protector de Croton palanostigma y Aloe frente a Injuria Aguda de Mucosa Gástrica inducida por Etanol en Ratas. *PlantMed* [Internet]. 2000 [citado 14 de Sep 2018];60(1):3-6.  
  
Disponible en :  
  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/4498>

5. Torres D. Efecto Protector del Extracto Hidroalcohólico de Hojas de Aloe vera L. y Argemone subfusiformis Own en lesiones gástricas Inducidas con Etanol en Mus musculus BALB/C. Tesis [Internet]. 2016 [citado 14 de Jul 2018 ];2(1):8-15. Disponible en :  
  
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/4370/Torres%20%2c%20Daniel%20Alejandro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Gutiérrez S. Efecto del gel de Aloe Vera comparado con una solución del omeprazol en el tratamiento de úlcera péptica inducida en Rattus rattus. [Internet]. 2012 [citado 14 de Jul 2018 ] ;3(1):31-45. Disponible en:  
  
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1771/Gutierrez%20Mu%C3%B1oz%20Santiago%20Yv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Arce R, Molina J, Morán F, et al. Efecto protector del Aloe vera (sábila) en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas. Cimel [Internet]. 2007 [citado 26 de Jul 2017] Vol.12, N°2. Disponible en:  
  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cimel/v12\\_n2/pdf/a07v12n2.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cimel/v12_n2/pdf/a07v12n2.pdf)
8. Wabeya C. Efecto Protector del Extracto de Hojas de Aloe vera L y Omeprazol en lesiones gástricas inducidas con etanol en caballos. Plant Med [Internet]. 2014 [citado 14 de Jul 2018 ];10(1):6-14. Disponible en :  
  
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1771>
9. Metowogo K, Agbonon A, Eklú-Gadegbékú K, et al. Anti-ulcer and antiinflammatory effects of hydro-alcohol extract of Aloe buettneri A. Berger

(Liliaceae). Pharm Res [Internet]. 2011 [consultado 14 de Sep 2018];10(1): 69-74. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3869586/>

10. Yusuf S, Adami M, Morini G. The effect of Aloe vera A. Berger (Liliaceae) on gastric acid secretion and acute gastric mucosal injury in rats. Ethnopharmacol. [Internet]. 2004 [consultado 14 de Sep 2018];93(1):33-37. Disponible en :

<http://www.desertharvest.com/physicians/documents/Gastro11.pdf>

11. Zakieh C. “Los efectos del extracto acuoso de hojas de Aloe vera sobre la secreción de ácido gástrico y el contenido de agua en el cerebro y el intestino después de la úlcera gástrica inducida por ácido al 20% en la capa subserosal en ratas macho. Plant Med [Internet]. 2014[citado 14 de Sep 2018 ];10(1):6-14. Disponible en :

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1771>

12. Kalia N, Bardhan K, Reed M, et al. La L-Arginina protege y exacerba la lesión de la mucosa gástrica de la rata producida por etanol. Gastroenterol Hepatol. [Internet]. 2011 [citado 14 de Sep 2018];6(1):91-92. Disponible en:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.14401746.2000.02294.x/abstract;jsessionid=771F592AB779B541B6703DD837FA2A71.f01t01>

13. Pan L, Tang Q, Xiang J, et al. Roles of nitric oxide in protective effect of berberine in ethanol-induced gastric ulcer mice. Acta Pharmacol. [Internet]. 2005 [consultado 14 de Sep 2018]; 10(1): 1745-7254. Disponible en :

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-7254.2005.00186.x/full>

14. Umamaheswari M, Asokkumar K, Rathidevi R, et al. Antiulcer and in-vitro antioxidant activities of *Jasminum grandiflorum*. *Ethnopharmacol.* [Internet]. 2007 [consultado 25 de Oct 2018];110(3):464-70. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17125945>
15. Wendel G, Guzman J. Gastric cytoprotective activity of dehydroleucodine in rats, role of nitric oxide. *Pharmacol Res.* [Internet]. 2000 [consultado 25 de Oct 2018];37(4):281-437. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9634643>
16. Kawano S, Tsuji S. Role of mucosal blood flow: a conceptual review in gastric mucosal injury and protection. *J. Gastroenterol. Hepatol.* [Internet]. 2000 [consultado 25 de Oct 2018] ;3(1):8-43. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10759213>
17. Hiruma T, Clenilson M, Rodrigues D, et al. Antiulcerogenic activity of *Alchornea castaneaefolia* effects on somatostatin gastrin and J. *Ethnopharmacol.* [Internet]. 2005 [consultado 25 de Oct 2018];1004(1):215-224. Disponible en:  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874105006124?via%3>  
Dihub
18. Pergolizzi S, Miceli N, Monforte M, et al. Study on the increment of the production of gastric mucus in rats treated with *Opuntia ficus indica* Mill.

Cladodes. *Ethnopharmacol.* [Internet]. 2002 [consultado 25 de Oct 2018];83(1):229-233. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037887410200243X>

19. Bujada L. The Effects of alcohol consumption upon the gastrointestinal tract. [Internet]. 2000 [consultado 25 de Oct 2018];95:33-82. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11151864>

20. Suvitayavat W, Sumrongkit C, Thirawarapan S, et al. Effect of Aloe preparation on the histamine-induced gastric secretion in rats. *Ethnopharmacol.* [Internet]. 2004 [consultado 25 de Oct 2018];90(2):239-

247. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15013187>

21. Magri L, Batista L, Almeida A, et al. Dietary fibres prevent ethanol and nonsteroidal anti-inflammatory drug-induced gastric mucosal damage in rats. *Nutr Res* [Internet]. 2007 [consultado 25 de Oct 2018];27:109-112. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531706002399>

22. Wallace J, Devchand P. Emerging roles for cyclooxygenase-2 in gastrointestinal mucosal defense. *Pharmacol* [Internet]. 2005 [consultado 25 de Oct 2018];145:275-282. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1576151/>

23. Coruzzi G, Adami M, Morini G, Pozzoli C, Cena C, Bertinaria, et al. Antisecretory and gastroprotective activities of compounds endowed with H<sub>2</sub> antagonistic and nitric oxide (NO) donor properties. *Physiol.* [Internet]. 2005 [consultado 25 de Oct 2018];94(1):5-10. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10761682>
24. Subramanian D, Sathish P, Arulselvan G, et al. Evaluation of Anti-ulcerogenic Potential of Aloe vera Leaf Gel. [Internet]. 2007 [consultado 25 de Oct 2018];56(1):85-97. Disponible en:  
<http://www.docsdrive.com/pdfs/academicjournals/jpt/2007/85-97.pdf>
25. Ferah S, Duman C, Nuriye A, et al. Effects of Aloe vera leaf gel extract on rat peritonitis model. *Indian J Pharmacol* [Internet]. 2014 [consultado 25 de Oct 2018];46(3):322-327. Disponible en:  
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4071711/?fbclid=IwAR0r\\_Mp2lZtqiS4stuU8lRH7dCLSNWvQBMe1DUc3lKHoeAxO-w8ZC\\_Z\\_LjU](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4071711/?fbclid=IwAR0r_Mp2lZtqiS4stuU8lRH7dCLSNWvQBMe1DUc3lKHoeAxO-w8ZC_Z_LjU)
26. Huaman J, Raez E; Quino M. Efecto gastroprotector y antisecretores de un fitofármaco de hojas de matico (*Piper aduncum*). *Rev Perú salud pública.* [Internet]. 2013 [consultado 25 de Oct 2018];30(4):60-65. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342013000400011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342013000400011)
27. Rodríguez R, Portillo M, Molina F. Efecto organoprotector de *solanum tuberosum* en modelo agudo de úlcera gástrica inducido por indometacina en

ratones. [Internet]. 2012 [consultado 25 de Oct 2018];46(2):191-195.

Disponible en:

<http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/781>

28. Chen Xu, Chen Ding, Nan Zhou. Un polisacárido de Aloe vera L.var. chinensis. Berger previene el daño de las células epiteliales gástricas humanas in vitro y a mucosa gástrica de rata in vivo. [Internet]. 2016 [consultado 2 de Nov 2018];170(1):501-507. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/elsevier/article/pii/S0308814614012497>

29. Muhammad H, Shahid S, Hussain R, et al. Comparative Study of Antioxidant Activity of Flower of Aloe vera and Leaf Extract of Aloe ferox. [Internet]. 2018 [consultado 2 de Nov 2018];14(1):235-257. Disponible en:

<http://www.lifescienceglobal.com/pms/index.php/jbas/article/view/5461>

30. Baradaran N, Nematbakhsh M, Rafieian K. Antioxidant activity and preventive effect of aqueous leaf extract of Aloe Vera on gentamicin-induced nephrotoxicity in male Wistar rats. La Clinic Therapeutic [Internet]. 2014 [consultado 2 de Nov 2018];165(1):7-11. Disponible en:

<https://europepmc.org/abstract/med/24589943>

## ANEXOS

Figura 1. Certificación de planta de Aloe vera (sábila) en Herbarium Truxillense (HUT)



Figura 2. Ubicación de donde obtuve la planta de Aloe Vera en vista satelital.



*Figura 3.* Preparación del extracto hidroalcohólico de aloe vera.



*Figura 4.* Administración de los pretratamientos ranitidina y Aloe vera vía oral.



*Figura 5.* Administración de las úlceras inducidas con indometacina vía intraperitoneal.



Cuadro resumen de la Metodología.

PARAMETROS	GRUPO BLANCO	GRUPO CONTROL	GRUPO ESTANDAR	GRUPO EXPERIMENTAL
Número de animales	06 rattus rattus	06 rattus rattus	06 rattus rattus	06 rattus rattus
Rango de peso del animal	250 – 260 g	250 – 260 g	250 – 260 g	250 – 260 g
Edad de los animales	15 semanas	15 semanas	15 semanas	15 semanas
Alimentación del animal	Comida y agua a libre demanda	Comida y agua a libre demanda	Comida y agua a libre demanda	Comida y agua a libre demanda
Daño inducido	ninguno	Indometacina 120 mg/kg	Indometacina 120 mg/kg	Indometacina 120 mg/kg
Estándar del fármaco	ninguno	ninguno	Ranitidina 100 mg/kg	Ninguno
Vías a utilizar	ninguno	Vía intraperitoneal	Vía oral Vía intraperitoneal	Vía oral Vía intraperitoneal
Extracto hidroalcohólico	ninguno	ninguno	ninguno	Aloe vera (Sábila)
Sacrificio del animal	Si (Pentobarbital 100 mg/kg )	Si (Pentobarbital 100 mg/kg )	Si (Pentobarbital 100 mg/kg )	Si (Pentobarbital 100 mg/kg )

Figura 6. Características macroscópicas de los estómagos, de ratas que recibieron solo comida y agua a libre demanda.

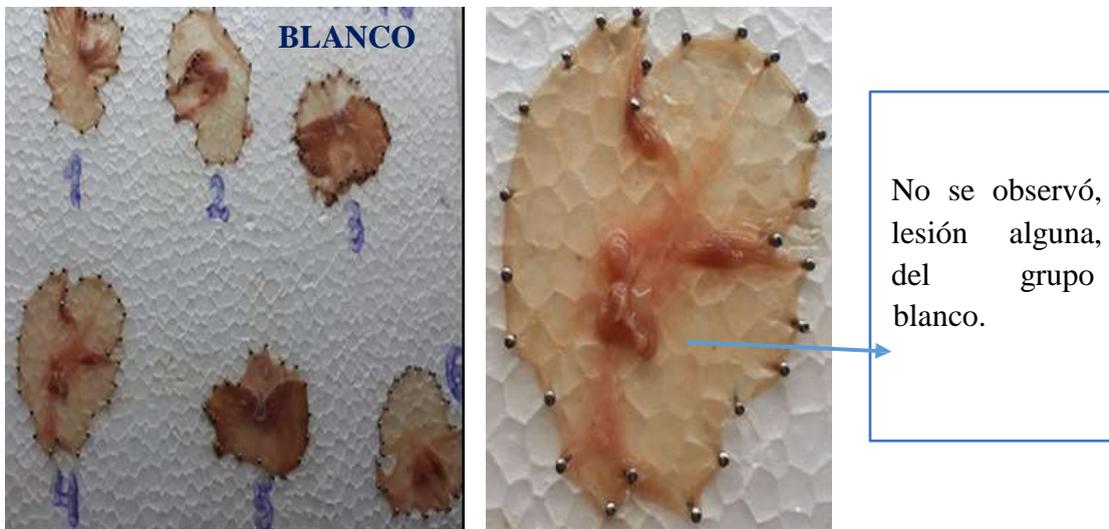


Figura 7. Características macroscópicas de los estómagos, de ratas que fueron inducidas las úlceras gástricas con indometacina.



Figura 8. Características macroscópicas, de ratas que recibieron pretratamiento con ranitidina, posteriormente se indujo el daño con indometacina.

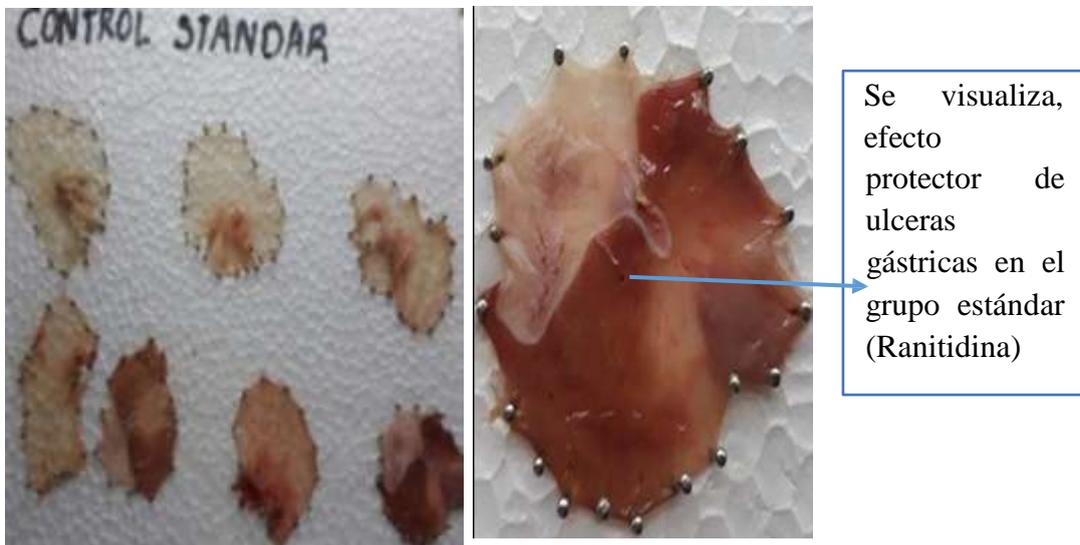


Figura 9. Características macroscópicas, de ratas que recibieron pretratamiento con Aloe vera, posteriormente se indujo el daño con indometacina.

