

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

## FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

### ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



“Efecto del gel de *Aloe vera* comparado con una solución de omeprazol en el tratamiento de Úlcera Péptica inducida en *Rattus rattus var. albinus*”

## TESIS II

PARA OPTAR POR EL GRADO ACADEMICO DE BACHILLER EN  
FARMACIA Y BIOQUIMICA

AUTOR:

SANTIAGO YVAN GUTIERREZ MUÑOZ.

ASESORA:

Mg. CARMEN MARIN TELLO.

TRUJILLO – PERU

2012

# DEDICATORIA

Hay muchas cosas por las cuales el ser humano tiene que pasar, una de ellas es lograrse como profesional. Yo aún estoy en ese proceso pero con el pasar del tiempo me acerco cada vez más. Dedico este trabajo a todas aquellas personas que me apoyaron desde que empecé en este viaje.

Dedico este trabajo a mi familia, a mi madre que siempre cree en mí y que desde la distancia siempre estuvo pendiente de los pasos que daba rumbo a la profesión. A mis hermanos, Jorge e Yrene, que cuando las cosas se ponían difíciles para mí, ellos me arengaban a no claudicar a no rendirse a seguir luchando que el éxito no es viaje sin fin, es un viaje un tanto tormentoso que al final te da grandes satisfacciones.

Dedico este trabajo a mi esposa, te agradezco por tu paciencia y apoyo brindado de inicio a fin, no lo hubiese logrado sin tu apoyo, gracias compañera de toda la vida.

Dedico este trabajo a ti, mi hijo, porque desde que naciste te has convertido en el motor que me impulsa a seguir, que me da fuerzas para no rendirme, eres mi fuente de inspiración. Todo mi esfuerzo va para ti.

# AGRADECIMIENTO

Agradezco por el apoyo brindado a Mg. CARMEN MARIN TELLO, su guía fue fundamental para la realización de este trabajo.

Agradezco al Dr. AMERICO E. CARBAJAL VASQUEZ. Su aporte fue clave en busca de los resultados para este trabajo.

# JURADO DICTAMINADOR

1. Segundo Manuel Miranda Leyva

2. Marilú Soto Vásquez

3. Carmen Luisa Marín de Castañeda

## INDICE

Agradecimiento

Jurado dictaminador

Resumen

Abstract

1. Introducción .....	1
1.1. Problema .....	11
1.2. Hipótesis .....	11
1.3. Objetivos .....	11
• Objetivos específicos.....	11
• Objetivos generales.....	11
2. Material y método .....	12
2.1. Material .....	12
• Material biológico.....	12
• Material de laboratorio y otros.....	12
• Equipos.....	13
• Reactivos.....	13
2.2. Método .....	14
• Tratamiento de la Muestra vegetal.....	14
• Preparación de la muestra medicamentosa.....	14
• Selección de especímenes.....	15
• Distribución de especímenes.....	15
• Estudio Farmacodinámico.....	16
• Extracción del estómago y estudio macroscópico.....	17
• Estudio microscópico.....	17
3. Resultados.....	18
4. Discusión.....	26
5. Conclusión.....	30
6. Recomendaciones.....	30
7. Referencia bibliográfica.....	31
8. Anexos.....	37

## RESUMEN

El presente trabajo, tuvo como objetivo determinar si existe un efecto gastroprotector similar del gel de *Aloe vera* comparado con el efecto del omeprazol, en la inducción de úlcera con indometacina; en 20 especímenes clasificadas en 4 grupos, un grupo blanco, un grupo control y dos grupos problema (el primero con omeprazol y el segundo con el gel de *Aloe vera*). Al grupo blanco no se le administro medicamento alguno y siguió dieta normal como los demás grupos para después ser sacrificados y visualizar su fisiología normal, el grupo control se le administro dosis 50 mg/kg de indometacina para observar la fisiopatología; y los grupos problema, el primero con omeprazol 20mg/kg y el segundo con *Aloe vera* 10ml/kg, se observó el efecto que tuvieron ambos frente a la gastrolesividad de la indometacina. Se encontró que en los grupos de indometacina, el 60% tuvieron gran cantidad de petequias; mientras que el grupo problema 1 (omeprazol) y grupo problema 2 (*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 omeprazol.

**Palabras claves:** Efecto protector, *Aloe vera*, omeprazol, gel.

## ABSTRACT

The present work was aimed at determining whether a gastroprotective effect of *Aloe vera* gel compared with the effect of omeprazole are similar, in the induction of ulcer with indomethacin; in 20 specimens classified into 4 groups, a white group, a control group and two groups problem (the first with omeprazole and the second with the gel of *Aloe vera*). White group was not administered any medication and followed normal diet as the other groups and then be slaughtered and display its normal physiology, the control group was administered 50mg/kg doses of indomethacin to observe the pathophysiology, and problem groups, the first with 20mg/kg omeprazole and the second with *Aloe vera* 10ml/kg, we observed the effect they had both against gastrolesivity of indomethacin. We found that in the indomethacin group, 60% had large numbers of petechiae, while the problem group 1 (omeprazole) and group problem 2 (*Aloe Vera*) had 80% and 40% respectively had no petechiae, in addition, the group present controls 40% of moderate injuries. We can say that *Aloe vera* has mucosal protective effect, but it requires further studies to conclude that has the same effect as omeprazole.

Keywords: Protective effect, *Aloe vera*, omeprazole gel.

## I. INTRODUCCION

La úlcera péptica (UP) es una enfermedad heterogénea atribuible a una serie de factores, que de forma aislada o en combinación, actúan produciendo un desequilibrio entre los elementos agresivos y defensivos de la mucosa gastroduodenal que conlleva a la aparición de lesiones en el estómago y/o en el duodeno.<sup>1</sup>

El término de úlcera se refiere a la pérdida de sustancia de cualquier parte de la superficie del cuerpo humano. Así la úlcera péptica sería aquella pérdida de sustancia que ocurre en las zonas del aparato digestivo que están expuestas al ácido y pepsina que se secreta en el estómago. Estas zonas son el tercio inferior del esófago, la totalidad del estómago y el duodeno. Excepcionalmente puede producirse en zonas con mucosa gástrica ectópica, como en los divertículos de Meckel. La localización más frecuente de la úlcera péptica es el duodeno, seguido del estómago. Esta pérdida de sustancia debe, al menos, afectar a la capa muscular de la mucosa y no sobrepasar la serosa.<sup>1,2</sup>

La enfermedad ulcera péptica es una de las patologías más comúnmente vistas en la práctica clínica diaria, habiéndose descrito que el porcentaje de la población general que presentara alguna manifestación de enfermedad ulcerosa péptica a lo largo de su vida es de 5 – 10 %. Sin embargo algunos estudios endoscópicos



prospectivos muestran que cerca de la mitad de los pacientes con úlcera péptica son asintomáticos, por lo que podría esperarse que la verdadera prevalencia sea el doble de la anteriormente señalada, esta prevalencia es aún mayor en ciertas poblaciones de pacientes como son los usuarios de AINES u hospitalizados, así por ejemplo en un estudio realizado en el Hospital Daniel A. Carrión se describió una frecuencia de enfermedad ulcerosa péptica en pacientes cirróticos hospitalizados de 52 %.<sup>3</sup>

Actualmente existen reportes a nivel mundial que describen una disminución en la prevalencia de enfermedad úlcera péptica. A nivel nacional Ramírez-Ramos y col han descrito que durante el periodo de 1985-2002 la prevalencia de úlcera gástrica y úlcera duodenal ha disminuido de 3,15 % y 5,05 % respectivamente a 1,62 % y 2 %.<sup>3,4</sup>

En la mayor parte de series se describe como el tipo de úlcera más común a la úlcera duodenal sin embargo existen variaciones a nivel mundial en cuanto a la localización de la úlcera péptica, existiendo un predominio de la úlcera duodenal sobre la úlcera gástrica en países occidentales en tanto que en Asia, especialmente en Japón tienden a predominar las úlceras gástricas.<sup>3</sup>

En un estudio realizado en el Hospital Daniel A. Carrión con una serie de 100 pacientes con enfermedad ulcerosa péptica, se encontró que el 60 % de los casos correspondían a úlceras duodenales, 36 % a úlceras gástricas y 4 % a úlceras del canal pilórico o úlceras de localización tanto gástrica como duodenal. En muchos de estos casos habían como antecedentes el consumo de AINES, en el último estudio realizado en el hospital Arzobispo Loayza se encontró un alto porcentaje de personas con diagnóstico de úlcera (pudiendo ser entre duodenal o antral).<sup>3</sup>

El desequilibrio entre los factores agresivos y factores de defensa a nivel de la mucosa gastroduodenal, continúa siendo la explicación fisiopatológica más clara de esta entidad. Múltiples factores se reconocen como defensores de la mucosa; si los agrupamos según su localización, podríamos hablar del moco y del bicarbonato de los más importantes; la capa de fosfolípidos y el rápido recambio celular, como los principales factores epiteliales y la angiogénesis, la microcirculación, las prostaglandinas y los factores de crecimiento, como los componentes subepiteliales más importantes.<sup>4</sup>

Hasta hace unos años sólo se reconocía al ácido y la pepsina como los únicos factores agresores de la mucosa, pero es importante recordar que la hipersecreción ácida sólo se encuentra en el 40-50 % de los pacientes con úlcera duodenal mientras que en los pacientes con úlcera gástrica, la secreción ácida es normal o incluso baja. Con el uso cada vez más frecuente de ácido acetil

salicílico y anti -inflamatorios no esteroideos (AINES) según un estudio realizado en la ciudad de Chiclayo y Cajamarca donde demuestra que mientras a mas nivel de educación posean mas es el porcentaje de consumo de esta familia de medicamentos, se estableció su importancia como factores que debilitan la resistencia de la barrera mucosa, a través de la inhibición de la síntesis de prostaglandina y por lo tanto de mecanismos citoprotectores que dependen de éstas.<sup>4,5,6</sup>

A partir de 1982, con la descripción del *Helicobacter pylori* (*H. Pyloris*) hecha por Warren y Marshall, el enfoque fisiopatológico de la enfermedad ácido-péptica cambió, y hoy en día se acepta que el *H. Pyloris* tiene una relación causal con la mayoría de los casos de úlcera gástrica y duodenal y cada vez existe una mejor comprensión sobre la capacidad del *H.Pyloris* para romper el equilibrio a nivel de la barrera mucosa, debilitando algunos de los mecanismos de defensa y siendo un agresor directo de la mucosa gastroduodenal.<sup>4,5,7</sup>

Además, debemos tener en cuenta otro agente que puede producir lesiones en la mucosa gástrica, este segundo agente son los Antiinflamatorios No Esteroideos (Aines); tanto por vía oral como en otras vías el efecto es el mismo sobre la mucosa gástrica, debido a que su acción es sistémica sobre las dos isoformas de ciclooxigenasa, inhibiendo la COX-1 y la COX-2, siendo la primera la encargada de proteger a la mucosa gástrica frente a la acidez propia del estómago, al inhibir

a la COX-1 deja indefensa a la mucosa gástrica, al usar un AINE no selectivo de forma continua va generando daño a tal punto de producir heridas o úlceras, se han realizado varios estudios donde se compararon los distintos AINEs , en los cuales se encontró que la indometacina es el medicamento del grupo de AINEs más gastrolesivo comparado con los demás.<sup>8,9</sup>

En cuanto a la alimentación puede ser libre, pero debe el paciente tomar en cuenta que hay alimentos que el mismo paciente puede sentir que le empeoran los síntomas restringiendo el consumo de esos alimentos. En cuanto a los fármacos utilizados para el tratamiento de las úlceras o de apoyo para el tratamiento; tenemos a los bloqueadores  $H_2$  y a los bloqueadores de la bomba de protones.<sup>5,10</sup>

Los Bloqueadores  $H_2$ , son fármacos antisecretores cuyo mecanismo de acción consiste en inhibir de forma reversible la acción de la histamina sobre el receptor  $H_2$  de la célula parietal gástrica. Se incluyen en este grupo la cimetidina (en desuso), la ranitidina, famotidina, roxatidina y la nizatidina. Han demostrado ser eficaces y seguras en la cicatrización de las lesiones ulcerosas así como en la disminución de las recidivas si se administran de forma continua. En cuatro semanas consiguen cicatrizar el 80-85% de las úlceras duodenales y el 70-75% de las úlceras gástricas. A las 6 semanas estas cifras ascienden a un 90-92% y a un 80-85% respectivamente.<sup>5</sup>

La eficacia, seguridad y efectos secundarios de los diferentes fármacos de este grupo son parecidos y el utilizar uno u otro va a depender de la experiencia y opinión del médico responsable. En tratamientos a largo plazo se suele utilizar la mitad de dosis que en el brote agudo. La ranitidina ha demostrado ser eficaz en la prevención de la úlcera duodenal cuando se administran AINEs, pero no evita la aparición de lesiones gástricas a dosis estándar. Son significativamente menos eficaces que omeprazol y misoprostol en la cicatrización de lesiones ya presentes, si se sigue administrando el AINE.<sup>4,10,11</sup>

Los inhibidores de la bomba de protones; el omeprazol, el lansoprazol y el pantoprazol inhiben la secreción gástrica de forma muy efectiva. Son más rápidos y eficaces que los bloqueadores  $H_2$  en lograr alivio sintomático y cicatrizar las lesiones. En un estudio realizado a 4373 pacientes demostró que en cuatro semanas cicatrizan el 92-96% de las úlceras duodenales y un 85% de las úlceras gástricas. A las ocho semanas de tratamiento más del 95% de las lesiones, tanto duodenales como gástricas, están cicatrizadas. En tratamiento a largo plazo hay menos experiencia pero estudios recientes indican que, al menos en dos años de seguimiento, 20 mg de omeprazol son más eficaces que 150 ó 300 mg de ranitidina en la prevención de recidivas y sin aparentes efectos secundarios.<sup>12</sup>

Los que vivimos en esta época somos testigos de que el desarrollo tecnológico y científico ha eliminado casi por completo los patrones de vida natural, con sus

graves consecuencias físicas, morales y sociales. Se ha producido un abandono masivo de la vida natural y un vuelco total a la vida artificial y enfermante de las contaminadas ciudades. Las modas y la falsa propaganda han contribuido a consumir la separación del hombre de los principios que rigen su salud. Todos los hechos importantes relacionados con la vida humana pasan a formar parte del acervo de la Historia.

Es por esto que el método de curación con las plantas forma parte también de la historia y tiene, por decirlo así, su propia historia. Esta comienza en el momento en que aparece la primera enfermedad, ya que las plantas constituyen el primer factor curativo al que los hombres acudieron para tratar de remediar sus males. Cuando aún no existía la medicina como ciencia, y, por tanto, no habían médicos, los curanderos de las tribus primitivas preparaban sus pócimas y remedios, a veces de mágicos resultados (al parecer), a partir de plantas (hojas, raíces, etc.). Cuando la humanidad fue progresando en sus conocimientos y aparecieron los primeros, galenos, éstos reconocieron desde el primer momento la estrecha relación entre el hombre y la planta.<sup>13,14,15</sup>

Se sabe, además, que algunas plantas se han utilizado para prevenir enfermedades como el aloe vera en el caso de las úlceras. El género *Aloe vera* pertenece a la familia botánica de las liliáceas. Crece en climas tropicales, en terrenos arenosos y áridos. Se asemeja a un cactus, pero en realidad es una

planta perenne. Se caracteriza por sus hojas verdes y alargadas, duras, de consistencia carnosa, generalmente con espinas marginales.<sup>16</sup>

Las plantas del género *Aloe vera* han sido utilizadas desde la antigüedad en la medicina tradicional de muchas civilizaciones. Los chinos fueron los primeros en usarlo. En el Antiguo Egipto era de uso frecuente. Documentos históricos de romanos, griegos, hindúes, árabes y de otros pueblos de la línea cálida de la tierra, hablan de las virtudes de su uso medicinal y cosmético.<sup>16,17</sup>

Los españoles llevaron el *Aloe vera* al continente americano durante su conquista. Originaria del norte de África, se fue introduciendo en las plantaciones de las Antillas y en las regiones cálidas semidesérticas del sur de Estados Unidos. En la ribera del mediterráneo, el *Aloe vera* era elemento esencial de la medicina popular, hasta que su uso generalizado en la farmacia moderna lo dejó en el olvido con la mayoría de las plantas medicinales. Si bien es cierto que se ha conservado su uso casero en las generaciones y la cultura de los pueblos, no es hasta el fin de la Segunda Guerra Mundial que se redescubre el valor terapéutico del áloe al comprobar su eficacia en el tratamiento de las quemaduras.<sup>16</sup>

En la actualidad el gel de *Aloe vera* es un ingrediente activo en cientos de lociones para la piel, bloqueadores solares y cosméticos; se le conoce también a este gel

como un buen antioxidante teniendo un efecto similar al de los derivados de la Vitamina A. Recientemente el extracto de aloe vera a sido utilizado para la curación de heridas así como de cicatrización de estas, además se le conoce cierto poder antiulceroso. El *Aloe vera* según estudios botánicos posee constituyentes químicos potencialmente activos, dentro de los cuales separan en dos químicos; el primero que pertenecen al gel de la planta que consta de polisacáridos (como en glucomannan y el acemannan) otros componentes como precursores de las prostaglandinas (ácido gamma linolenico, aminoácidos, ligninas, saponinas, vitaminas A, B y C); los segundos pertenecen al látex de la hoja que contiene glucósidos antraquinonas como la alonina, aloe-emodina y barbaloina.<sup>16,17,18,19</sup>

Es imposible pensar que conforme más avanza la tecnología en nuestro tiempo dejaremos de a pocos la medicina natural pues está ocurriendo lo opuesto más avanza la tecnología y ahora las personas más se inclinan por lo natural; se han hecho estudios en EE. UU. 40 % de americanos prefiere el uso de medicina alternativa dentro de los cuales está la medicina herbal. La ciencia permite comprobar hechos partiendo de ideas, usemos la flora que tenemos a nuestro alrededor más el conocimiento de nuestros antepasados y démosle un sustento científico.<sup>20,21</sup>

Al transcurrir de los años la medicina ha ido evolucionando, y el ser humano ha sido participe de esa evolución que recibido conocimiento tanto de la naturaleza



como experiencias mismas del hombre las cuales han sido pasadas de una generación a otra. Hemos llegado a un punto que la medicina contemporánea ha recurrido a la medicina natural, no por barata o como último recurso frente a una deficiente efectividad de la medicina farmacológica, sino más bien que se ha demostrado con hechos científicos que la medicina natural y/o tradicional puede o es participe también no solo de la prevención de enfermedades sino también de su tratamiento o como complementario a un tratamiento largo.<sup>21</sup>

La úlcera péptica es un enfermedad relativamente frecuente al menos 10% de las personas presenta úlcera péptica y al menos 25% poseen complicaciones, lo padecen tanto hombres como mujeres siendo en ambos casos promedio de recurrencia a los 25 años; es importante mencionar además que el 25 % de usuarios de AINEs desarrollan esta enfermedad. A pesar de que ya posee tratamiento farmacológico muchas personas prefieren el tratamiento natural, ya es conocido que el *Aloe vera* posee un efecto cicatrizante en la mucosa y en la piel como lo han demostrado diversos estudios; pondremos a prueba dicho efecto con la finalidad de lograr dar un sustento científico al poder cicatrizante de esta planta enfrentándolo con el omeprazol medicamento usado para su tratamiento.<sup>1,11,21</sup>

## 1.1 PROBLEMA

¿Tiene el gel de *Aloe vera* similar efecto terapéutico sobre la úlcera péptica inducida en *Rattus rattus var. albinus* que una solución de Omeprazol?

## 1.2 HIPOTESIS

El efecto del gel de *Aloe vera* es similar al efecto que posee el omeprazol sobre las úlceras formadas en la especie *Rattus rattus var. albinus* inducidas por la administración de Indometacina.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVOS GENERALES

Demostrar si el efecto del gel de *Aloe vera* es similar al efecto que posee el omeprazol sobre las úlceras formadas en la especie *Rattus rattus var. albinus* inducidas por la administración de Indometacina.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Inducir úlcera péptica a la especie *Rattus rattus var. albinus* usando la indometacina a dosis 50 mg/kg.
- Tratar úlcera péptica usando una solución de omeprazol.
- Comprobar el efecto protector del gel de *Aloe vera* en mucosa gástrica.
- Realizar un análisis microscópico y macroscópico de las lesiones gástricas.

## II. MATERIAL Y MÉTODO

### 1. MATERIAL

#### 1.1. MATERIAL BIOLÓGICO

- Material animal

20 especímenes de *Rattus rattus* var. *albinus*

- Material vegetal

1 kg de hojas de *Aloe vera*

#### 1.2. MATERIAL DE LABORATORIO Y OTROS

- Pipetas 5 y 10 mL
- Matraces Erlenmeyer mL
- Probetas de 100 mL
- Varillas de vidrio
- 2 vasos de precipitación de 250 mL
- Papel de filtro

- 2 Espátulas
- 1 Mortero de porcelana mediano
- Cronómetro
- Guantes descartables
- Algodón
- Alcohol
- Jeringas de 3mL
- Sonda numero 4
- Omeprazol 20 mg (Lote: 108441 LAB. MEDROCK)
- Indometacina 25 mg (Lote: 10513391 LAB. IQ FARMA)

### 1.3. EQUIPOS

- Balanza Analítica (OHAUS)
- Estufa (MEMMERT)
- Cocina Eléctrica
- Microscopio Profesional MP 107

### 1.4. REACTIVOS

- Agua destilada
- Formol al 10 %

## 2. MÉTODO

### 2.1. TRATAMIENTO DE LA MUESTRA VEGETAL

#### 2.1.1 RECOLECCIÓN

La recolección se realizó en el Distrito del Porvenir.

#### 2.1.2 MACERADO

Se dejó en agua destilada durante 24 horas antes de ser utilizado

#### 2.1.3 TAMIZADO

Se separó la zona mucilaginosa para ser tamizado o colado, y quedarnos con un gel fluido.

### 2.2. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS MEDICAMENTOSAS

- Preparación del Omeprazol:

Se disolvió en zumo de naranja de tal forma que ingiriesen 20 mg/kg de peso. (Ver ANEXO N°1)

- Preparación de Indometacina:

Se formó una suspensión en agua destilada de tal forma que ingiriesen 50 mg de peso por cada kg de peso. (Ver ANEXO N°2)

### 2.3. SELECCIÓN DE ESPECIMENES

Se eligieron 20 especímenes *Rattus rattus* var. *albinus* machos aparentemente sanos.

### 2.4. DISTRIBUCION DE ESPECIMENES

Los animales fueron distribuidos al azar en 6 grupos

Grupo 1 Blanco:	5 Especímenes
Grupo 2 Control:	5 Especímenes
Grupo 3 Problema 1:	5 Especímenes
Grupo 4 Problema 2;	5 Especímenes

## 2.5. ESTUDIO FARMACODINAMICO

### 2.5.1 INDUCCIÓN DE ÚLCERAS GÁSTRICAS

Se utilizó el método de Djhanguri, en el cual se le administró Indometacina disuelta en agua vía sonda Nasogástrica en dosis de 50 mg/kg por un día.<sup>22</sup>

### 2.5.2 TRATAMIENTO CON OMEPRAZOL

Se utilizó Omeprazol en una solución con Zumo de naranja, en dosis de 20 mg/kg.<sup>23</sup>

### 2.5.3 TRATAMIENTO CON *Aloe vera*

Después del tratamiento de la Muestra Vegetal, se administró a las especies estudio 10 ml/kg por sonda nasogástrica del gel de *Aloe vera*.

## 2.6. EXTRACCION DEL ESTOMAGO Y ESTUDIO

### MACROSCOPICO

Se procedió a sacrificar los especímenes para poder extraer los estómagos, se seccionó a lo largo de la curvatura menor para realizar el estudio macroscópico y continuar haciendo uso de la Evaluación de las lesiones gástricas agudas.

## 2.7. ESTUDIO MICROSCÓPICO

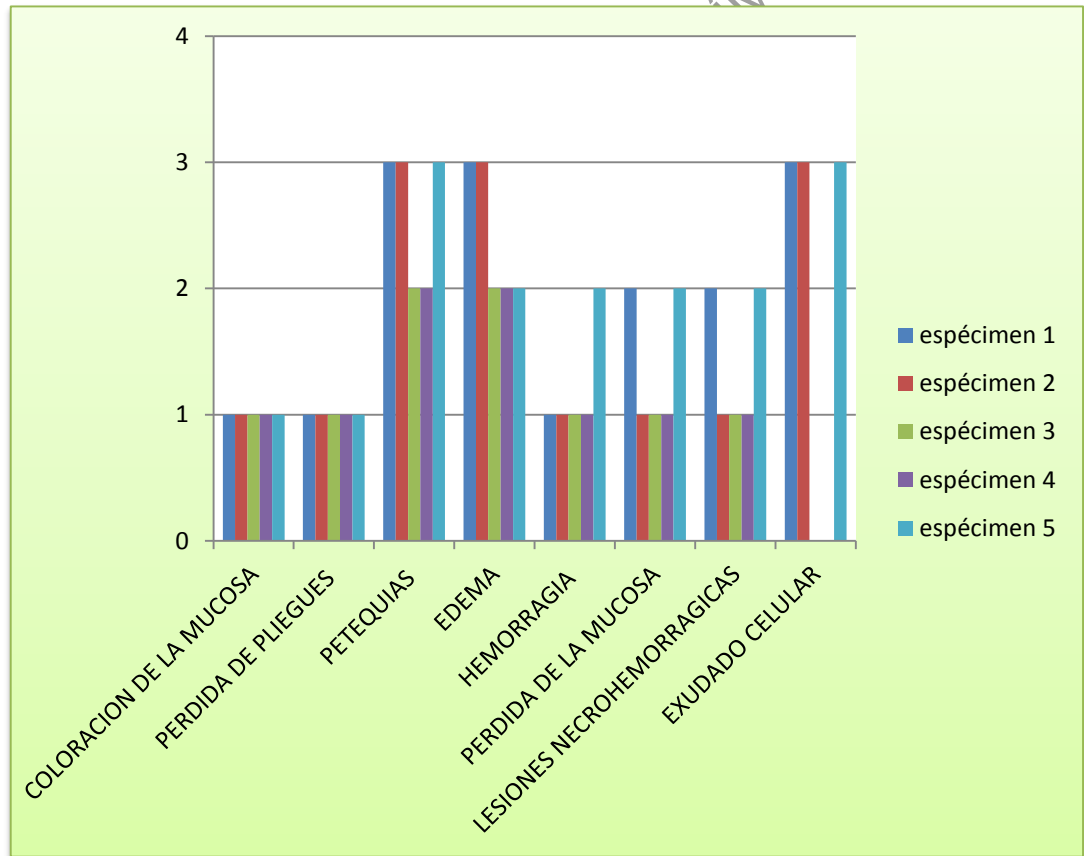
Para la evaluación microscópica se analizaron los estómagos fijados con formol neutro al 10 % durante 24 horas, se tomó muestras de todas las lesiones de la mucosa gástrica, las cuales fueron embebidas en parafina y se tomaron cortes de 4 a 5  $\mu$ m que fueron teñidos con hematoxilina-eosina. La evaluación microscópica se dio a través de la presencia de daño histológico o ausencia de este.



### III. RESULTADOS

#### GRAFICO N°1:

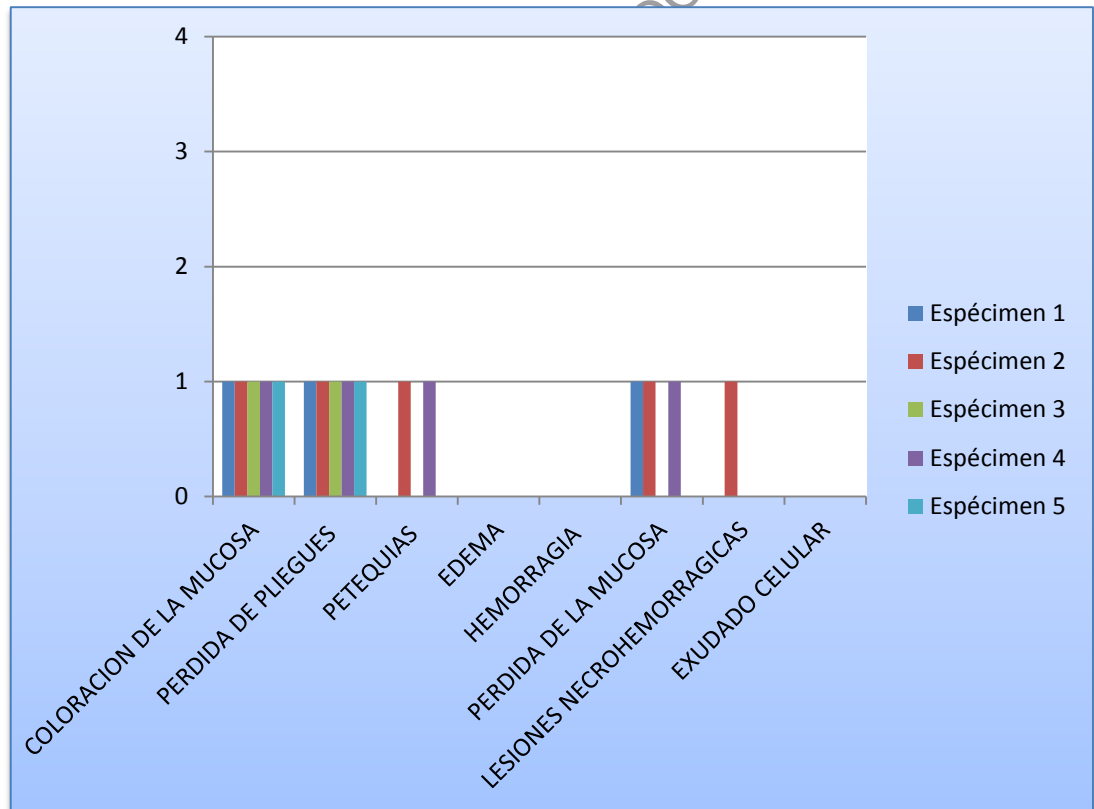
Evaluación macroscópica del grupo de especímenes que fueron sometidos a dosis 50mg/kg de indometacina sin tratamiento alguno.



Donde 1: leve, 2: moderado y 3: fuerte.

## GRAFICO N°2:

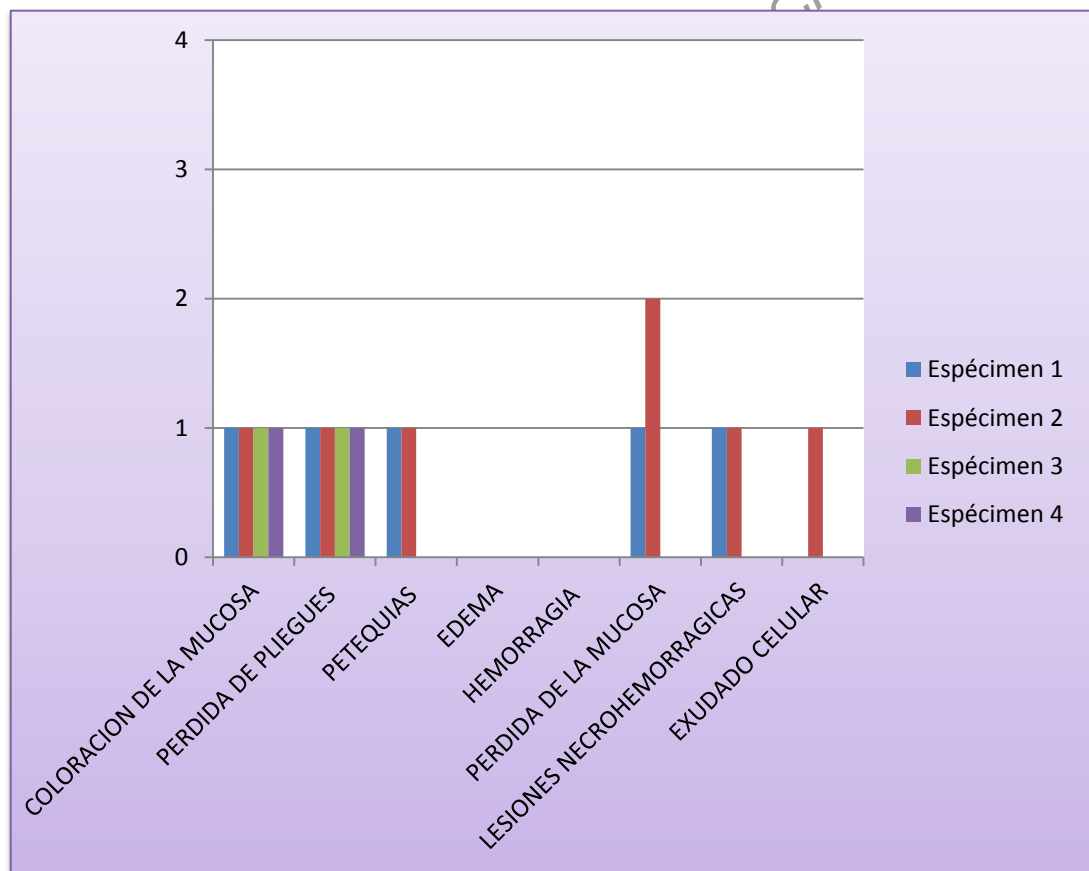
Evaluación macroscópica del grupo de especímenes que fueron sometidos a dosis 50mg/kg de indometacina y que recibieron como tratamiento dosis de omeprazol.



Donde 1: leve, 2: moderado y 3: fuerte.

### GRAFICO N°3

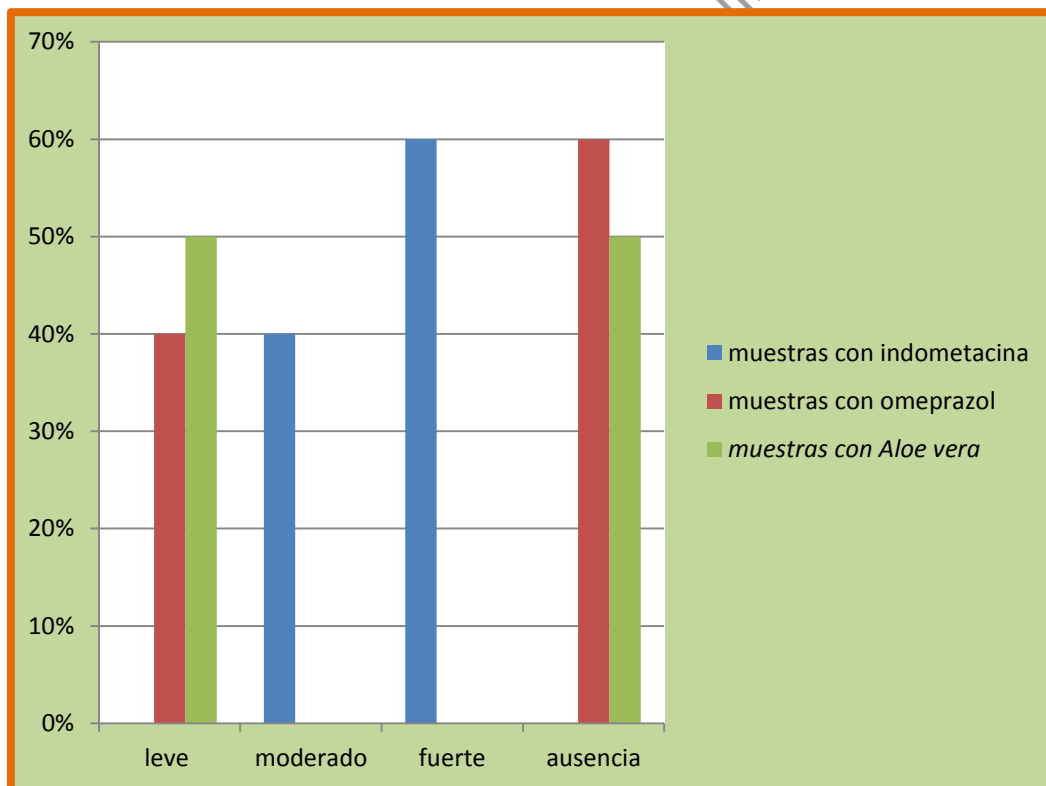
Evaluación macroscópica del grupo de especímenes que fueron sometidos a dosis 50mg/kg de indometacina y que recibieron como tratamiento dosis del gel de *Aloe vera*.



Donde 1: leve, 2: moderado y 3: fuerte.

### GRAFICO N°4:

En este Gráfico se comparan el grado de lesión de los tres grupos en base a la presencia de petequias.



### GRAFICO N°5:

En este Gráfico se comparan el grado de lesión de los tres grupos en base a la presencia de lesiones necrohemorrágicas (ulceras).

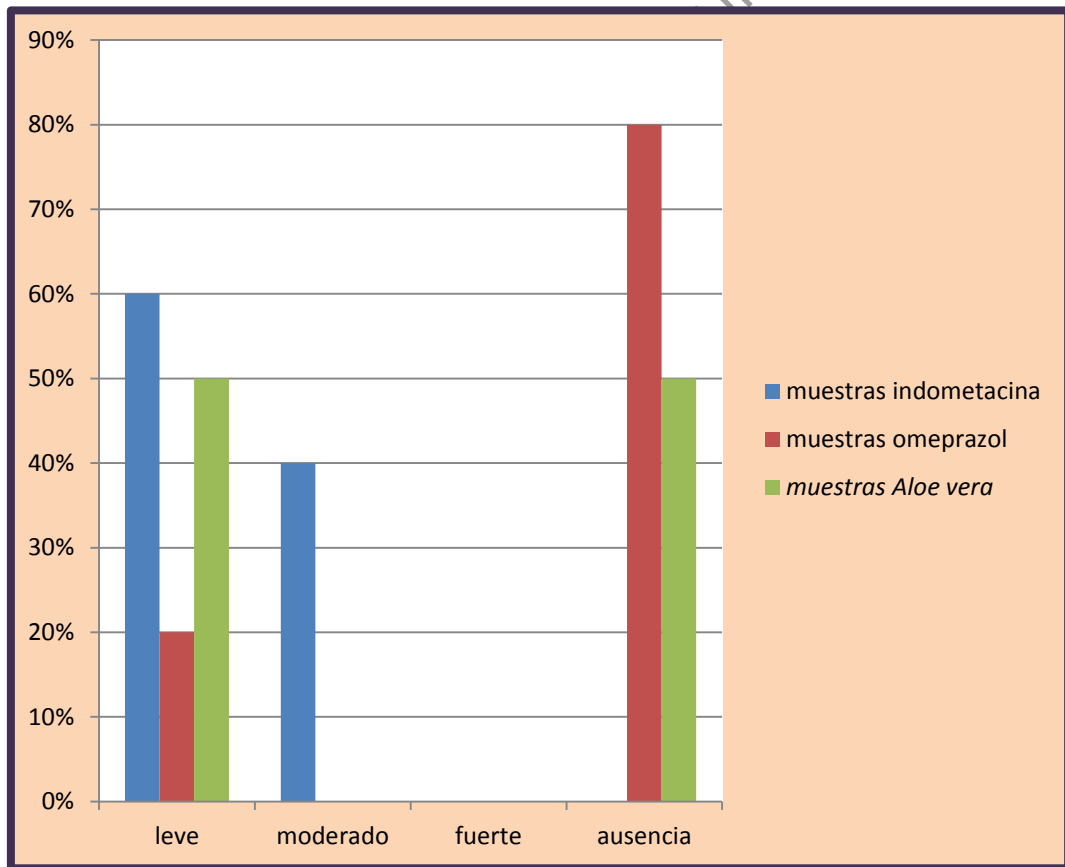
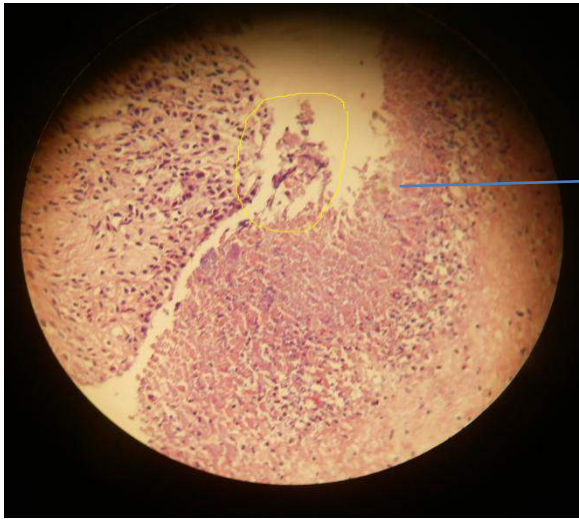
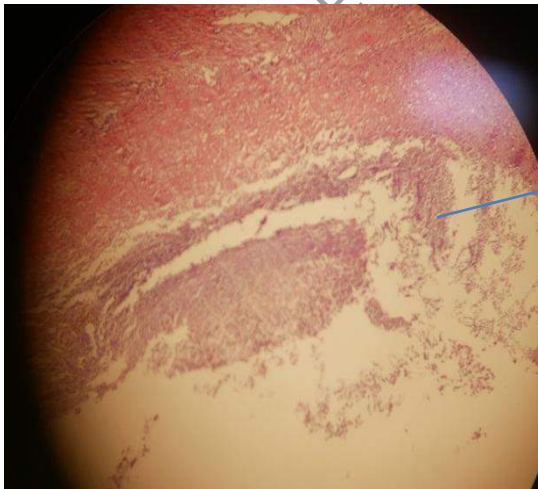


IMAGEN N°1



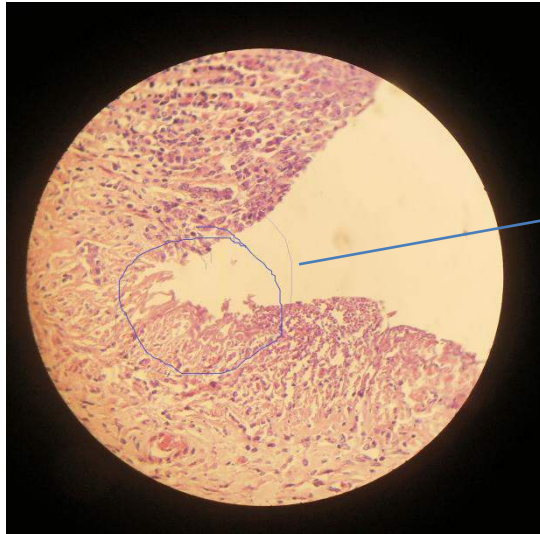
Se muestra la siguiente imagen del grupo que recibió Aloe Vera, donde se observa una ligera lesión de la mucosa y la presencia de células inflamatorias.

IMAGEN N°2



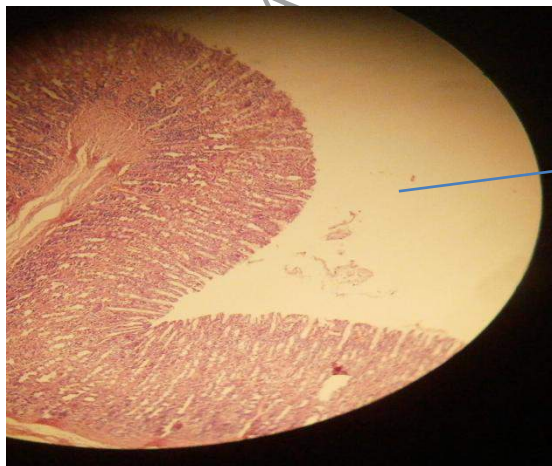
En la imagen se visualiza la necrosis producida por la dosis toxica de indometacina no hubo tratamiento.

IMAGEN N°3



Visualizamos una pequeña lesión en la parte señalada, esta imagen pertenece al espécimen del grupo del omeprazol que sufrió una leve lesión

IMAGEN N°4



Podemos ver que no existe lesión alguna, el espécimen estudiado pertenece al grupo blanco.

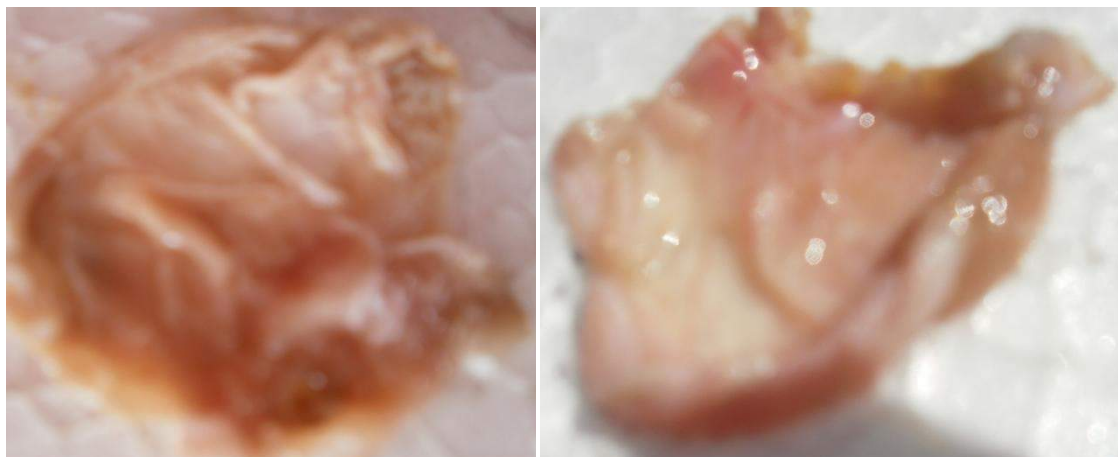


Imagen N°5 (Izquierda): Espécimen recibió tratamiento de omeprazol. No se evidencio Petequias. Imagen N°6 (Derecha): Espécimen recibió tratamiento de *Aloe vera*. No se evidencio Petequias.

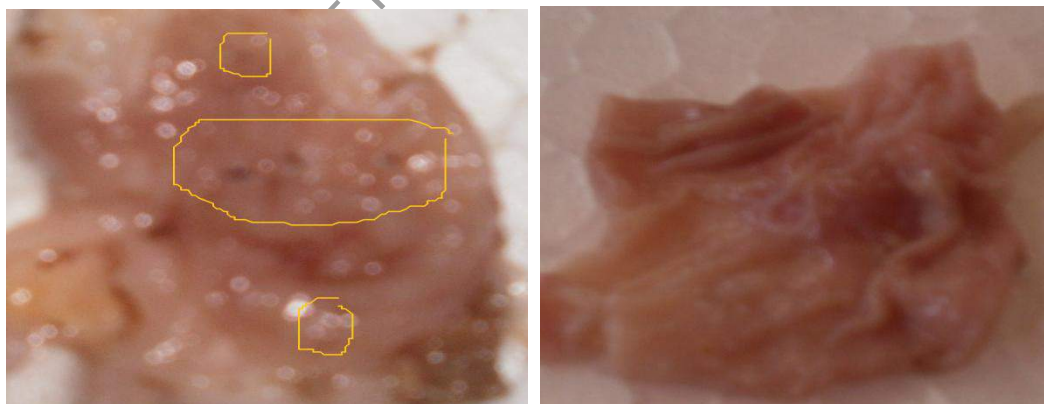


Imagen N°7 (Izquierda): Espécimen recibió dosis toxica de indometacina. Zona marcada, se evidenciaron Petequias. Imagen N°8 (Derecha): Espécimen pertenece al grupo blanco. No se evidencio Petequias.



#### IV. DISCUSION

En la actualidad existe la tendencia a rescatar las bondades de los productos naturales en el tratamiento de diversas enfermedades y, entre ellas, las del aparato digestivo, que se encuentran entre los cinco principales registros de defunciones en el Perú. Existen estudios de otras plantas como la de *Musa sapientum* (plátano) y *Brassicca oleracea* (col) con efecto antiulceroso, así como el *Aloe vera* (Sabila), en el presente estudio se evaluó el efecto del *Aloe vera* frente al omeprazol en *Rattus rattus var. albinus* con úlcera inducida con Indometacina.<sup>25</sup>

En el Gráfico N°1, todos los especímenes expuestos a la dosis toxica de Indometacina sin recibir tratamiento alguno presentaron petequias así también como de lesiones en la mucosa en distintos grados. Esto se relaciona a resultados de estudios realizados, donde los efectos adversos que más prevalencia tuvieron de los AINEs fueron producir lesiones en la mucosa gastrointestinal, la Indometacina fue uno de los AINEs, según el estudio, que más daño causó; si bien es cierto este grupo de medicamentos no solo producen daños en la mucosa del estómago también existen referencias que pueden producir daños a todo lo largo del tubo digestivo considerando más susceptibles al esófago y al intestino delgado.<sup>8</sup>

Aclarar aspectos que se deben tomar en cuenta en la evaluación de lesiones gástricas agudas, la coloración de la mucosa está relacionada a si existe niveles de hemorragia cambiando la coloración de normal a hiperemia; las petequias son pequeñas heridas donde se comprometen capilares y se visualiza de color rojo oscuro o negro. Las lesiones necrohemorrágicas y exudado celular, están relacionadas con la presencia de ulceraciones e inflamación respectivamente.<sup>26</sup>

En el Gráfico N°2 tenemos los datos del grupo que tuvo como tratamiento el omeprazol, donde observamos que de los 5 especímenes, uno presento lesiones necrohemorrágicas y dos presentaron petequias, lo que demuestra la protección del estómago frente a la dosis 50mg/kg de indometacina; existen evidencias que demuestran que el omeprazol posee un efecto protector frente a lesiones producidas por AINEs, además que es considerado uno de los más grandes avances en la terapia frente a la ulcera; otro estudio realizado demuestra que frente a lesiones hemorrágicas el omeprazol posee también efecto protector donde 12 pacientes de 110 que recibieron tratamiento con omeprazol siguieron padeciendo de tales lesiones comparado con el placebo. Además, como se puede observar en el Gráfico N°2 existe aún especímenes que presentaron lesiones, se debe tomar en cuenta que se puede inducir ulcers por estrés; en los casos de estrés, el flujo sanguíneo mucoso esta disminuido en todas las situaciones de stress, esto lleva a la isquemia de la mucosa, esta isquemia reduce la capacidad de la mucosa gástrica para neutralizar el ácido que entra al tejido, lo que genera

acumulación de protones dentro del tejido, acidificación de la mucosa y consecuentemente posible ulceración.<sup>26,27,28</sup>

En el Gráfico N°3, se expone los resultados obtenidos del grupo que recibió como tratamiento al gel de *Aloe vera*, en el cual observamos que efectivamente al igual que al omeprazol hubo protección de la mucosa del estómago; se hizo evidente en 2 casos la presencia de petequias además que 2 especímenes sufrieron lesiones necrohemorrágicas (incluyendo a los 2 casos que sufrieron petequias), como se planteó en el párrafo anterior podemos decir que pudo verse influenciado por la estrés en que las ratas estuvieron expuestas al momento de la administración de la dosis correspondiente. Estos resultados se relacionan con estudios donde el *Aloe vera* demostró poseer un efecto protector en ratas donde se les induce úlceras con dosis tóxica de etanol, y se les comparó con sucralfato teniendo un efecto similar; se debe mencionar que en estos estudios se usó como tratamiento preventivo. En los resultados de estos estudios se expone que hubo una protección media pero significativa estadísticamente.<sup>19,29,30</sup>

En el Gráfico N°4, se compara a los tres grupos en función a la presencia de petequias, se observa que solo el grupo sometido a indometacina posee petequias a un nivel moderado en un 40% y a un nivel fuerte en un 60%, mientras que los grupos sometidos a omeprazol y al gel de *Aloe vera* poseen 60 % y 50% respectivamente de ausencia de petequias, mientras que un 40% y 50% presento

niveles leves de petequias respectivamente. Evidenciando desde este aspecto una cierta protección de la mucosa gástrica. En las imágenes 5, 6, 7 y 8, podemos diferenciar la presencia de petequias las imágenes 5 y 6 se asemejan a la imagen 8 que pertenece al grupo Blanco; mientras que la Imagen N°7 se evidenció la gran cantidad de petequias a lo largo de la mucosa gástrica.

En el Gráfico N°5, se comparan a los tres grupos en función a las lesiones necrohemorrágicas, se tomó en cuenta al estudio Histopatológico, en el cual se evidenció la presencia de estas lesiones; en el grupo sometido a indometacina presentó un 60% de lesiones leves y un 40% de lesiones moderadas, en el caso del omeprazol 20% posee lesiones leves mientras que el 80% no presentó lesiones necróticas; si vemos el porcentaje del grupo de *Aloe vera*, 50 % presentó lesiones leves y el otro 50% no presentó lesiones.

En las imágenes presentadas del estudio histopatológico podemos evidenciar las leves lesiones producidas tanto al grupo que recibió tratamiento *Aloe vera* (Imagen N°3) como al grupo que recibió tratamiento de omeprazol (Imagen N°1); en la Imagen N°2 perteneciente al grupo control (indometacina) se puede diferenciar el daño fuerte comparado con el daño leve de los dos otros grupos. Al observar el porcentaje de *Aloe vera* se evidencia protección, aunque requiere aún más exploración ya que existen más modelos experimentales que permiten el estudio de productos con potencial eficacia antiulcerosa.<sup>25</sup>

## V. CONCLUSIÓN

1. Se produjo lesiones con dosis 50mg/kg de indometacina en la especie de estudio.
2. Se evidenció el efecto protector del omeprazol y del *Aloe vera*, frente a dosis 50mg/kg de Indometacina.
3. El efecto gastroprotector del Gel de *Aloe vera* es similar al efecto que posee una solución de omeprazol en el tratamiento de ulcera péptica inducida a *Rattus rattus var. albinus* con dosis toxica de indometacina.

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIQUÍMICA

## VI. RECOMENDACIONES:

- Es importante tener cuidado al momento de administrar el medicamento vía sonda porque podemos lastimar el esófago del espécimen provocando una lesión grave y de esa forma dificultando la obtención de resultados.

BIBLIOTECA DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ferrer, I.: Guía de seguimiento farmacoterapeutico sobre ulcera péptica. Centro de Investigación en Atención Farmacéutica Universidad de Granda 2006. Fecha de consulta 23/12/2011. Disponible en: [http://www.ugr.es/~cts131/esp/guias/GUIA\\_ULCERA.pdf](http://www.ugr.es/~cts131/esp/guias/GUIA_ULCERA.pdf).
2. Colomes, L.: Guía de manejo de la ulcera péptica. Grupo Sagesa 2003. Fecha de Consulta 23/12/2011. Disponible en: [http://www.bago.com/bolivia/html/doc\\_pdf/ulcera\\_peptica.pdf](http://www.bago.com/bolivia/html/doc_pdf/ulcera_peptica.pdf)
3. Montes, P.: Cambios en la epidemiología de la ulcera péptica y su relación con la infección con *Helicobacter pylori*. Hospital Daniel Alcides Carrión 2000-2005. Rev. De Gastroenterología del Perú 2007. Fecha de consulta 23/12/2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v27n4/a07v27n4.pdf>.
4. Alvarado, J.: Enfermedad acida péptica. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina 2007. Fecha de consulta 23/12/2011. Disponible en: <http://consultorsalud.com/biblioteca/Guias/Enfermedad%20acido%20peptica.pdf>.

5. Zolezzi, A.: Tratamiento de la ulcera péptica. Revista de Gastroenterología del Perú 1998. Fecha de Consulta 23/12/2011. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/gastro/vol\\_18s1/ulcerap.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bVrevistas/gastro/vol_18s1/ulcerap.htm).
  
6. Leontiadis, G.: Tratamiento con inhibidores de la bomba de protones para la hemorragia aguda por ulcera péptica. La Biblioteca de Cochrane Plus 2008. Fecha de consulta 23/12/2011. Disponible en: <http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD002094>.
  
7. Rozman, C.: Medicina Interna. 13ªed. Ed. Elsevier. MExico 2005. Pg: 93-120.
  
8. López, A.: Antiinflamatorios No Esteroideos y efectos adversos gastrointestinales. Un problema sin resolver. Anales del Sistema Sanitario de Navarra 2005. Fecha de Consulta 23/12/2011. Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/n2/revis2a.html>
  
9. Jiménez, G.: Comportamiento de las reacciones adversas a los analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos notificadas por el Sistema Cubano de Farmacovigilancia en el 2001. Revista Cubana de Farmacia 2003. Fecha de Consulta 23/12/2011. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152003000300005&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75152003000300005&script=sci_arttext&tlng=en)



10. Truyols, J.: Úlcera gástrica y duodenal. Coselleira de Sanitat 2005. Fecha de consulta 23/12/2011. Disponible en: <http://www.san.gva.es/docs/dac/guiasap035ulcera.pdf>.
11. Kozel, C.: Guía de medicina natural (Plantas Medicinales). Ed. Omedin. 12° ed. España 1991. Pg.: 27-51.
12. Rodríguez, C.: Medicina Natural y Tradicional. Conocimientos y Aplicaciones De Enfermería en Minas. Rev. Cubana Enferm (vol. 18 numero 3: 138-143) 2008. Visitado el 22/09/2011. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol18\\_3\\_02/enf02302.pdf](http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol18_3_02/enf02302.pdf).
13. Long, L.: Herbal medicines for the treatment of osteoarthritis: a systematic review. Rheumatology (vol. 40: 779-793) 2001. Visitado el 22/09/2011. URL disponible en: <http://rheumatology.oxfordjournals.org/content/40/7/779.full.pdf+html>.
14. López, M.: *Aloe vera*. Ámbito Farmacéutico Octubre 2004. Fecha de Consulta 25/12/2011. Disponible en: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=13067351&pident\\_usuario=0&pident\\_revista=4&fichero=4v23n09a13067351pdf001.pdf&ty=44&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13067351&pident_usuario=0&pident_revista=4&fichero=4v23n09a13067351pdf001.pdf&ty=44&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es).

15. Kumar, S.: Aloe Vera their chemicals composition and applications: A review. BiomedSciDirect 2011. Fecha de Consulta 25/12/2011. Disponible en:  
[http://cogprints.org/7211/1/Aloe\\_vera\\_their\\_chemicals\\_composition\\_and\\_applications-A\\_review.pdf](http://cogprints.org/7211/1/Aloe_vera_their_chemicals_composition_and_applications-A_review.pdf).
16. Álvarez, A.: Efecto anti ulceroso de Formulas que contienen un Extracto de Aloe Vera L. Rev. Cubana de Plantas Medicinales Diciembre 1998. Fecha de Consulta 16/03/2012. URL Disponible en:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v1n3/pla08396.pdf>.
17. Kammoun, M.: In Vitro study of the PLA2 Inhibition and Antioxidant activities of Aloe Vera leaf skin extracts. Lipids in Health and Disease. Fecha de consulta 30/01/2012. Disponible en:  
<http://www.lipidworld.com/content/pdf/1476-511X-10-30.pdf>.
18. Rahman, A.: Hoja de Hechos para las Familias Medicina Interna. Californis Child Health Program. Publicado en Enero del 2006. Fecha de Consulta 25/12/2011. Disponible en:  
<http://www.ucsfchildcarehealth.org/pdfs/factsheets/AlternativeMedicineSP012206.pdf>.

19. Arce, R.: Efecto protector del *Aloe vera* en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas. *Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamérica* 2007. Fecha de Consulta 25/12/2011. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/717/71712207.pdf>.
20. Soledad, M.: Afecciones gastrointestinales. Centro de investigaciones de Medicamentos. Publicado Diciembre del 2002. Fecha de Consulta 25/12/2011. Disponible en: <http://sibdi.ucr.ac.cr/CIMED/cimed25.pdf>.
21. Huamán, O.: Efecto antiulceroso del extracto hidroalcohólico liofilizado de hojas de *Bixa orellana*, en ratas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2009. Fecha de consulta 25/12/2011. URL disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832009000200003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000200003).
22. Guevera A., Mariñ C.: Manual de Practicas Fisiopatología. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo 2011. Pg: 12-14
23. Azoran. Investigación para la Vida Laboratorios Columbia. Fecha de Consulta 25/12/2011. Disponible en: <http://www.mufel.net/plm/prods/33767.htm>.

24. Sandoval, M.: Inducción de la formación de moco gástrico por sangre de grado (*Croton Palanostica*). Redalyc 2002. Fecha de Consulta 15/03/2012. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/379/37963402.pdf>.
25. Duarte, I.: Patología del estómago. Lecciones Anatomía Patología de la Universidad Católica de Chile 2005. Fecha de Consulta 15/03/2012. Disponible en: [http://escuela.med.puc.cl/publ/anatomiapatologica/04digestivo/4estomago\\_1.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/anatomiapatologica/04digestivo/4estomago_1.html).
26. Oscanoa, T.: Seguridad de los inhibidores de la bomba de protones. Revista Gastroenterológica 2011. Fecha de Consulta 16/03/2012. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v31n1/a09v31n1.pdf>.
27. Lana, A.: Estrategia clínica para la prevención de los efectos adversos sobre el tracto digestivo de los antiinflamatorios no Esteroides. Revista Española de Reumatología 2003. Fecha de Consulta 17/03/2012. Disponible en: [https://2335349871779140514-a-1802744773732722657-sites.googlegroups.com/site/floresriveramfmedicinainterna/aines-efectos-adversos-gastrointestinales/AINESEfectosAdversosGastrointestinalesAEGySER.pdf?attachauth=ANoY7cojAaWUilZ3znI5dlAGUutlprf4UGJN\\_lxD5rmReSr8aSwaZZAF2wrOmxrkeVPEIEAdj2SHqG7PD5r29\\_sZCsSOXSEaDxvG7lbsbY8-RyVQU5A6VjyvNVOvxdHKVb9plBufol3Fkkkd8eZ6DV0xW4Dvgn9k\\_ilLwLAzFo0eviAUrJMkbqVKokESoIKcYZfBFdUS63jyZihcGdQLO5WtQloQw7gHB-](https://2335349871779140514-a-1802744773732722657-sites.googlegroups.com/site/floresriveramfmedicinainterna/aines-efectos-adversos-gastrointestinales/AINESEfectosAdversosGastrointestinalesAEGySER.pdf?attachauth=ANoY7cojAaWUilZ3znI5dlAGUutlprf4UGJN_lxD5rmReSr8aSwaZZAF2wrOmxrkeVPEIEAdj2SHqG7PD5r29_sZCsSOXSEaDxvG7lbsbY8-RyVQU5A6VjyvNVOvxdHKVb9plBufol3Fkkkd8eZ6DV0xW4Dvgn9k_ilLwLAzFo0eviAUrJMkbqVKokESoIKcYZfBFdUS63jyZihcGdQLO5WtQloQw7gHB-)

cEN5HHFZ0EKbw8RpKtEkAn9Ny7ILNS6z0QbSJ0kBBA-  
vgnNfcBPI2byuJ0ACc\_PBgQ5ZBUQk2IXjjBJCKRtIM1ZTpuaFNm8730E2Q  
QIGVW&attredirects=0.

28. Montenegro, D.: Manejo de la ulcera aguda por estrés. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina 2002. Fecha de Consulta 16/03/2012. Disponible en: [http://med.unne.edu.ar/revista/revista120/ulcera\\_stress.html](http://med.unne.edu.ar/revista/revista120/ulcera_stress.html).
29. Schweizer, M.: *Aloe Vera* planta que cura. APB paris 2009. Fecha de Consulta 18/03/2012. Disponible en: <http://www.aloeinfo.info/aloesp.pdf>.
30. Sandoval, M.: Capacidad antioxidante de la sangre de grado (*Croton palanostigma*) sobre la mucosa gástrica en animales de experimentación. Anales de la Facultad de Medicina 2006. Fecha de Consulta 18/03/2012. Disponible en: [www.scielo.org.pe/pdf/afm/v67n3/a02v67n3.pdf](http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v67n3/a02v67n3.pdf).

## VIII. ANEXOS

### ANEXO N°1

El peso del espécimen es de 150 g (0.15 kg) =  $\frac{0.15kg \times 20mg}{1kg} = 3mg$ ,

considerando que 20 mg de omeprazol están contenidos en 300 mg de forma farmacéutica.

$$\frac{300mg \times 3mg}{20mg} = 45mg = 0.045g$$

Son 0.045 g que se disolverán en 1 ml de zumo de naranja.

### ANEXO N°2

El peso del espécimen es de 150 g (0.15 kg) =  $\frac{0.15kg \times 50mg}{1kg} =$

7.5mg, considerando que 25 mg de indometacina está contenido en 220 mg de forma farmacéutica.

$$\frac{220mg \times 7.5mg}{25mg} = 66mg = 0.066g$$

Son 0.066 g que se disolverán en 1 ml de agua destilada.

**ANEXO N°3****CUADRO N°1: Evaluación de las lesiones gástricas agudas del Grupo Control (indometacina)**

EXAMEN MACROSCOPICO DE LA MUCOSA GASTRICA DE <i>Rattus rattus var. albinus</i> DEL GRUPO CONTROL								
N° DE RATAS	COLORACION DE LA MUCOSA	PERDIDA DE PLIEGUES	PETEQUIAS	EDEMA	HEMORRAGIA	PERDIDA DE LA MUCOSA	LESIONES NECROHEMORRAGICAS	EXUDADO CELULAR
1	1	1	3	3	1	2	2	3
2	1	1	3	3	1	1	1	3
3	1	1	3	2	1	1	1	3
4	1	1	3	2	1	1	1	0
5	1	1	3	2	2	2	2	3

**ANEXO N°4**

CUADRO N°2: Evaluación de las lesiones gástricas agudas del grupo problema 1 (omeprazol).

EXAMEN MACROSCOPICO DE LA MUCOSA GASTRICA DE <i>Rattus rattus var. albinus</i> DEL GRUPO PROBLEMA 1 (OMEPRAZOL)								
N° DE RATAS	COLORACION DE LA MUCOSA	PERDIDA DE PLIEGUES	PETEQUIAS	EDEMA	HEMORRAGIA	PERDIDA DE LA MUCO	LESIONES NECROHEMORRAGICAS	EXUDADO CELULAR
1	1	1	0	0	0	1	0	0
2	1	1	1	0	0	1	1	0
3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	1	1	1	0	0	1	0	0
5	1	1	0	0	0	0	0	0



**ANEXO N°5**CUADRO N°3: Evaluación de las lesiones gástricas agudas del grupo problema 2 (*Aloe Vera*).

EXAMEN MACROSCOPICO DE LA MUCOSA GASTRICA DE <i>Rattus rattus</i> var. <i>albinus</i> DEL GRUPO PROBLEMA 2 ( <i>Aloe Vera</i> )								
N° DE RATAS	COLORACION DE LA MUCOSA	PERDIDA DE PLIEGUES	PETEQUIAS	EDEMA	HEMORRAGIA	PERDIDA DE LA MUCO	LESIONES NECROHEMORRAGICAS	EXUDADO CELULAR
1	1	1	1	0	0	1	1	0
2	1	1	1	0	0	2	1	1
3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0	0	0

## ANEXO N°6

CUADRO N°4: Se compara los datos obtenidos de los demás grupos en función a la presencia de las petequias.

PETEQUIAS	LEVE	MODERADO	FUERTE	AUSENCIA
MUESTRAS GRUPO CONTROL	0%	40%	60%	0%
MUESTRAS GRUPO PROBLEMA 1	40%	0%	0%	60%
MUESTRAS GRUPO PROBLEMA 2	50%	0%	0%	50%

**ANEXO N°7**

CUADRO N°5: Se compara los datos obtenidos de los demás grupos en función a la presencia de las lesiones necrohemorrágicas.

LESIONES NECROHEMORRAGICAS	LEVE	MODERADO	FUERTE	AUSENCIA
MUESTRAS GRUPO CONTROL	60%	40%	0%	0%
MUESTRAS GRUPO PROBLEMA 1	20%	0%	0%	80%
MUESTRAS GRUPO PROBLEMA 2	50%	0%	0%	50%

## ANEXO N°8

### EVALUACIÓN DE LAS LESIONES GÁSTRICAS AGUDAS

Considerar el número total de úlceras y el promedio de los índices de lesión que serán determinados de acuerdo con el grado de lesión.

a. Coloración de la mucosa

- Normal..... 1 punto
- Hiperémica..... 1 punto
- Descolorida..... 1 punto

b. Pérdida de los pliegues de la mucosa.

- Leve..... 1 punto
- Moderado..... 1 punto
- Fuerte..... 1 punto

c. Petequias.

- Leve..... 1 punto
- Moderado..... 2 punto
- Fuerte..... 3 punto

d. Edema

- Leve..... 1 punto

- Moderado..... 2 punto
- Fuerte..... 3 punto

e. Hemorragia.

- Leve..... 1 punto
- Moderado..... 2 punto
- Fuerte..... 3 punto

f. Pérdida de Mucosa.

- Leve..... 1 punto
- Moderado..... 2 punto
- Fuerte..... 3 punto

g. Lesiones Necrohemorrágicas

- Hasta 1mm..... 1 punto
- Mayor 1mm..... 1 punto
- Perforados..... 1 punto

h. Exudado Celular..... 3 puntos