



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

EFFECTO GASTROPROTECTOR DE LOS EXTRACTOS
HIDROALCOHÓLICOS DE *Aloe vera* (Sábila)
COMPARADO CON *Struthanthus retusus* (Suelda con
Suelda) SOBRE ÚLCERAS GÁSTRICAS INDUCIDAS
POR INDOMETACINA EN *Rattus rattus var. albinus*
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTORA

ARTIAGA MOSTACERO, INGRI YUDIT

ORCID: 0000-0002-5511-9389

ASESOR

LEAL VERA, CÉSAR ALFREDO

ORCID: 0000-0003-4125-3381

TRUJILLO – PERÚ

2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTORA

Artiaga Mostacero, Ingri Yudit

ORCID: 0000-0002-5511-9389

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Estudiante de pregrado
Trujillo, Perú.

ASESOR

Leal Vera, César Alfredo

ORCID: 0000-0003-4125-3381

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ciencias de
la Salud. Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica. Trujillo, Perú.

JURADO

Díaz Ortega, Jorge Luis

ORCID: 0000-0002-6154-8913

Arteaga Revilla, Nilda María

ORCID: 0000-0002-7897-8151

Amaya Lau, Luisa Olivia

ORCID: 0000-0002-6374-8732

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Nilda María Arteaga Revilla

Miembro

Mgtr. Luisa Olivia Amaya Lau

Miembro

Mgtr. César Alfredo Leal Vera

Asesor

AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios, por darme
vida y hacer realidad mi sueño,
consiguiendo mi meta que
siempre he deseado.*

*Al Mgtr. César Leal por
brindarme su enseñanza,
paciencia y guía en el
desarrollo de mi investigación.*

*A mis compañeras de estudio
de la carrera profesional
Farmacia y Bioquímica por
apoyarnos mutuamente, siendo
un buen equipo de trabajo en
nuestra formación profesional.*

DEDICATORIA

*Este trabajo dedico a Dios,
por haberme dado salud,
ayuda y guía para lograr
mis objetivos.*

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 tuvo como objetivo determinar el efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) comparado con *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*. Este estudio fue de tipo experimental y nivel explicativo, se formaron 05 grupos de 6 animales. Grupo Blanco: se le administró agua a libre demanda, Grupo Control: indometacina 120mg/kg pc, Grupo Estándar: ranitidina 100mg/kg pc + IND, Grupo extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila) 100mg/kg pc + IND y Grupo extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) 100mg/kg pc + IND. En los resultados se encontró que el grupo control indometacina, muestra el mayor número de úlceras, con un valor promedio de 15.2 ± 3.3 , mientras que el grupo estándar tuvo un valor de 6.8 ± 1.6 ; el grupo *Aloe vera* (sábila) fue de 8.8 ± 2.3 y en el grupo *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) se obtuvo un valor promedio de 7.5 ± 1.9 úlceras, que al aplicar la prueba estadística ANOVA se determinó diferencias significativas entre los grupos de estudio. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) presentó mayor efecto gastroprotector en comparación del extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila) y al comparar frente al efecto de ranitidina, se evidenció que el mayor efecto gastroprotector es de ranitidina.

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

ABSTRACT

The present investigation has as objective determine the gastroprotective effect of the hydroalcoholic extracts *Aloe vera* (aloe) compared to *Struthanthus retusus* (solder with solder) on gastric ulcers induced by indomethacin in *Rattus rattus var. albinus*. This study was experimental and explanatory level, 05 groups of 6 animals were formed. White Group: water was administered on demand, Control Group: indomethacin 120mg / kg bw, Standard Group: ranitidine 100mg / kg bw + IND, Group hydroalcoholic extract *Aloe vera* (aloe) 100mg / kg bw + IND and Group hydroalcoholic extract *Struthanthus retusus* (solder with solder) 100mg / kg bw + IND. In the results it was found that the indomethacin control group shows the highest number of ulcers, with an average value of 15.2 ± 3.3 , while the standard group had a value of 6.8 ± 1.6 ; the *Aloe vera* group (aloe) was 8.8 ± 2.3 and for the *Struthanthus retusus* group (solder with solder) an average value of 7.5 ± 1.9 ulcers was obtained, which when applying the ANOVA statistical test, significant differences were found between the study groups. It was concluded that the hydroalcoholic extract *Struthanthus retusus* (solder with solder) presented a greater gastroprotective effect compared to the hydroalcoholic extract *Aloe vera* (aloe) and when compared against the effect of ranitidine, it was evident that the greatest gastroprotective effect is ranitidine.

Keywords: *Aloe vera*, extract hydroalcoholic, indomethacin, *Struthanthus retusus*, gastric ulcers.

CONTENIDO

	Página
EQUIPO DE TRABAJO	ii
JURADO EVALUADOR DE TESIS	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1 Antecedentes :.....	5
2.2 Bases teóricas.....	10
III. HIPÓTESIS	16
IV. METODOLOGÍA	17
4.1 Diseño de la investigación	17
4.3. Población y Muestra	18
4.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	19
4.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.	20
4.6 Plan de Análisis.	22
4.7 Matriz de Consistencia.....	23
4.8 Principios éticos	24
V. RESULTADOS	25
5.1 Resultados:.....	25
5.2 Análisis de Resultados.	26
CONCLUSIONES:	28
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS:	29
ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación del efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) según el número de úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*....Pág.25

Tabla 2. Comparación del efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) frente al efecto de ranitidina sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.....Pág.25

I. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad se ha utilizado las plantas con actividades terapéuticas es por eso que desde sus inicios el hombre exploraba la naturaleza para disminuir o sanar el dolor físico y evitar la muerte. El poder curativo de las plantas medicinales es debido a la presencia de más de un principio activo o sustancia responsable de la actividad farmacológica. La Organización Mundial de la Salud, ha estimado que en el mundo más del 80% de la población utiliza habitualmente la medicina tradicional, para satisfacer sus necesidades de atención primaria en salud. En el Perú el 52% de personas utiliza medicamentos farmacéuticos para aliviar sus dolencias y el 48% hiervas medicinales⁽¹⁾.

Una serie de medicinas nativas andinas y amazónicas de origen vegetal se usan como medicina tradicional en el Perú para tratar diferentes enfermedades. El uso tradicional de estos productos naturales derivados de plantas ha sido una fuente importante para el descubrimiento de posibles agentes medicinales⁽²⁾.

La úlcera gástrica (UG) es uno de los problemas más comunes y gastrointestinales, ya que cerca del 10% de la población, la puede presentar en cualquier momento de su vida. El Ministerio de Salud del Perú, estima que la úlcera gástrica constituye una de las enfermedades con mayor atención en consulta externa en los hospitales y clínicas privadas alcanzando un 46%, lo que implica una gran preocupación⁽³⁾.

La úlcera gástrica es una lesión en forma de herida, que penetra en la mucosa de la pared gastrointestinal, cuando esta lesión se localiza en el estómago se llama úlcera gástrica y cuando lo hace en la primera porción del intestino delgado se denomina úlcera duodenal⁽⁴⁾.

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. Otros factores también es la mala adecuación alimentaria, el no comer a las horas indicadas y el estrés emocional, mientras que los defensivos incluyen flujo sanguíneo, la secreción de bicarbonato, moco, prostaglandinas y regeneración del epitelio. Los síntomas son dolor y ardor de estómago, náuseas, vómitos, eructos, etc⁽⁵⁾.

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 incrementó de sus costos⁽⁶⁾.

El uso de plantas medicinales mejora la calidad de vida, es de bajo costo, fácil acceso y de utilizar en el tratamiento de diferentes enfermedades⁽⁷⁾.

Es un tanto complejo reemplazar a principios activos que han sido estudiados y comprobados su actividad como en el caso de la ranitidina, que es un medicamento para tratar la hiperacidez. Efectos secundarios que puedan presentar estos agentes antiulcerosos limitan su empleo en tratamientos prolongados. Por esta razón resulta de interés investigar la acción de plantas con actividad gastroprotectora⁽¹¹⁾.

Las investigaciones de los efectos medicinales del *Aloe vera* (Sábila), comenzaron en la década del 30 cuando se comprobó que la aplicación tópica de las hojas frescas curaba las quemaduras térmicas y dermatitis producidas por radiaciones. Existen estudios donde el *Aloe vera*, es un potente antioxidante por poseer:

polisacáridos, flavonoides y esteroides; los cuales actúan inhibiendo las concentraciones elevadas de radicales libres en las personas⁽⁸⁾.

Según análisis fitoquímicos de la especie de *Struthanthus*, permitieron identificar distintos principios activos encontrados en el trabajo de investigación en Brasil, determinando la presencia de flavonoides, alcaloides y taninos, esto nos permite pensar que podría ser una fuente prometedora de compuestos naturales con alta actividad antioxidante⁽¹⁴⁾.

La planta *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda), es de origen amazónico con distribución geográfica en el Distrito de Yantalo, donde los hierberos de estas zonas recomiendan para dolencias del estómago. Sin existir aun estudios en el Perú, se convirtió en un gran reto saber si el extracto de *Struthanthus retusus* (suelda con suelda), contribuye a proteger la mucosa gástrica generando una respuesta gastroprotectora, en beneficio de nuestra población que aqueja de estos problemas de salud⁽¹⁵⁾.

Es por eso que se planteó la siguiente interrogante:

¿Presentará mayor efecto gastroprotector el extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) al compararlo con el extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila) sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*?

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) comparado con *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) según el número de úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.
2. Comparar el efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) frente al efecto de ranitidina sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Antecedentes :

Chen Xu et al, en el 2016, en la Universidad de Normal de Chongqing (China) realizaron un estudio que APS-F1, un polisacárido glucogalactomannano de *Aloe vera* L. var. *chinensis* (Haw.) Berger, protege contra el daño oxidativo de la mucosa gástrica inducida por el estrés. Las células GES-1 epiteliales gástricas humanas fueron tratadas con APS-F1 antes de H₂O₂ exposición. APS-F1 notablemente atenuado apoptosis celular y lesión; prevenido H₂O₂-alteración inducida de redox manifestada como aumentos en el nivel de sustancias reactivas de rosina y ácido tiobarbitúrico (TBARS). Sus hallazgos proporcionan la primera evidencia de que APS-F1 protege contra H₂O₂-lesión gástrica inducida ⁽⁵⁾.

Metowogo et al, en el 2014, en la Universidad de Lomé (Irán) realizaron un estudio del efecto de gastroprotección del extracto hidroalcohólico de *A. buettneri* (500 mg / kg) sobre la producción de moco y el pH gástrico. Una úlcera gástrica es inducida por etanol 95° solo, después del pretratamiento con indometacina (300 mg /kg) o utilizando L-NAME (40 mg/kg IV). Se demostró que *A. buettneri* aumenta la producción de moco gástrico. Además, la L-arginina disminuyó significativamente el tamaño de las úlceras inducidas. Los resultados obtenidos en el estudio realizado sugieren que *A. buettneri* posee propiedades gastroprotectoras ⁽⁶⁾.

Subramanian et al, en el 2017, en la Universidad Federal (Brasil) realizaron un estudio del potencial anti-ulcerogénico del gel de hoja de *Aloe vera* utilizando dos modelos diferentes de lesiones gástricas inducidas en ratas experimentales; 1)

Lesiones gástricas inducidas por indometacina y 2) lesiones gástricas inducidas por etanol. El pretratamiento con administración oral del extracto de gel de *Aloe vera* (150 mg kg⁻¹) impidió la formación de lesiones gástricas agudas inducidas por ambos modelos experimentales. Además, el tratamiento con el extracto etanólico de gel de hoja de *Aloe vera* durante un período de 15 días redujo significativamente el índice de úlcera, la superficie ulcerada y elevó significativamente los niveles de contenido de glicoproteína en el jugo gástrico⁽⁷⁾.

Gallardo, en el 2018, Universidad Privada Antonio Guillermo (Cajamarca), realizaron un estudio del efecto gastroprotector del extracto acuoso de *Aloe vera* “sábila” vs extracto hidroalcohólico de *Piper aduncum* “matico” en *Rattus rattus var. albinus* con úlceras gástricas inducidas con dosis tóxica de indometacina. Los resultados mostraron según la escala de Lacroix & Guillaume, fue significativamente menor con las dosis de 500 mg/Kg *Piper aduncum* y 200 mg/Kg *Aloe vera* ($1,17 \pm 1,41$ y $1,29 \pm 0,47$, respectivamente), en relación al grupo patrón ($3,15 \pm 1,07$), con porcentajes de inhibición de úlceras gástricas de 82% para *Piper aduncum* y 78% para *Aloe vera* (valor de $p > 0,05$)⁽⁸⁾.

Arce et al, en el 2014, en la Universidad Nacional de Mayor de San Marcos (Lima), realizó un estudio del efecto citoprotector del gel de *Aloe Vera* sobre la mucosa gástrica y compararla con la del sucralfato en animales de experimentación. Los resultados mostraron que el tratamiento con *Aloe vera* (1,01%) redujo significativamente el porcentaje de área hemorrágica con respecto al grupo control (3,66%). Respecto a la profundidad de lesión, no existen

diferencias significativas entre los valores promedios del grupo Sucralfato y el grupo *Aloe vera*. Se concluyó que en las condiciones experimentales, el *Aloe vera* (sábila) presentó un importante efecto protector y terapéutico similar al sucralfato⁽⁹⁾.

Espinoza, en el 2015, en la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Lima), realizó un estudio de la efectividad de una mezcla de gel de *Aloe vera* y extracto de *Uña de gato* (*Uncaria tomentosa*) en la prevención de las lesiones gástricas agudas en ratas a las que se administró una dosis tóxica de Ketoprofeno. Se emplearon veinticuatro ratas albinas hembras (*Rattus norvegicus*) las cuales fueron separadas en grupos de acuerdo al tratamiento que recibieron. Se utilizó ketoprofeno a la dosis de 50mg/kg para inducir la lesión gástrica y, por otro lado, se utilizó una mezcla de gel de *Aloe vera* con extracto de *U. tomentosa* (120mg/kg vía sonda orogástrica) y, ranitidina (20mg/kg SC) para prevenir las lesiones. Los resultados indican que la mezcla de las plantas no previno las lesiones, sin embargo, se observa una reducción del área de la lesión⁽¹⁰⁾.

Gonzales et al, en el 2014, en la Universidad de Trujillo, realizaron un estudio del efecto antiulceroso de *Aloe vera* L. “sábila”, miel de *Apis mellifera* L. “miel de abeja” y cañazo en *Rattus rattus* var. albinus con lesiones gástricas inducidas por etanol, aplicándose una dosis del extracto de 10g/Kg/día. Los grupos fueron comparados con la ranitidina a una dosis de 100 mg/Kg. Los resultados demostraron que la aplicación del extracto se obtuvo un 90.59% ($p < 0,05$) de disminución de las lesiones gástricas; mientras que empleando ranitidina se logró obtener un 50,01%. Se demostró el efecto antiulceroso de *A. vera* L. “sábila”, miel

de *A. mellifera* L. “miel de abeja” y cañazo en ratas al encontrar que en el análisis microscópico y macroscópico de las lesiones gástricas se encontró diferencias significativas entre el grupo control y el grupo problema ($p < 0.001$) así como también con el grupo tratado con ranitidina ($p = 0.021$)⁽¹¹⁾.

Gutierrez, en el 2016, en la Universidad Nacional de Trujillo, realizó un estudio del efecto gastroprotector del gel (*Aloe vera*) comparando con el efecto del omeprazol, donde se observó que en los grupos de indometacina, 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. Se concluyó 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⁽¹²⁾.

Torres, en el 2014, en la Universidad Nacional de Trujillo, realizó un estudio de tipo experimental con el objetivo de observar 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. Los resultados mostraron que el tratamiento con *A. subfusiformis* (0,375 mm²) redujo el área promedio de la mucosa lesionada con respecto al tratamiento con *A. vera* (1,625 mm²). Se concluyó que *A. vera* L. y *A. subfusiformis* Own presentan un importante efecto protector en lesiones producidas en la mucosa gástrica⁽¹³⁾.

Freire et al, en el 2015, en la Universidad Federal de Maranhão (Brasil), realizaron un estudio de la acción gastroprotectora del extracto acuoso (AE) y el extracto hidroalcohólico obtenido de las hojas de *Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume, Loranthaceae, se realizaron con modelos *in vivo* en roedores utilizando: etanol, indometacina o úlceras inducidas por el estrés. La actividad de barrido de AE *in vitro* fue probada por el método DPPH. Los resultados mostraron que el tratamiento con los extractos (125-1000 mg/kg) inhibió significativamente las lesiones ulcerosas en comparación con los grupos de control negativos en todos los modelos evaluados y demostró una mayor eficacia del extracto acuoso. En cuanto al modelo de secreción gástrica, se observó una reducción en el volumen de jugo gástrico y acidez total, así como un aumento del pH gástrico ⁽¹⁴⁾.

Farias et al, en el 2018, en la Universidad de ABC (Brasil), realizaron un estudio de evaluar la composición química del extracto acuoso de *S. marginatus* (AESm), así como los mecanismos subyacentes a sus propiedades gastroprotectoras y cicatrizantes de úlceras utilizando diferentes protocolos en ratones. Los resultados demostraron que los análisis cromatográficos, permitieron identificar varios compuestos, incluido el ácido 3- trans- cafeoilquínico (3- trans-CGA), quercetina y kaempferol como componentes principales. El tratamiento oral de animales con AESm (500 mg / kg / día) redujo la gravedad del daño gástrico inducido por etanol similar al omeprazol y de una manera más pronunciada que el 3- trans- CGA. *S. marginatus* es rico en flavonoides y que estos compuestos contribuyen directamente a los efectos curativos gastroprotectores y úlceras de esta hierba ⁽¹⁵⁾.

2.2 Bases teóricas

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. Esta enfermedad se produce cuando hay mucha secreción de ácido gástrico o la capa de protección del estómago está en mal estado ⁽⁶⁾.

Etiología de la úlcera gástrica

Las causas más frecuentes que producen úlcera se da en un 60%, es por AINES seguido también es producida por estrés que son más frecuentes en los pacientes, por hipersecreción de ácido, por infecciones, malos hábitos alimenticios que son desencadenas frecuentes y también por hiperplasia de células ⁽⁷⁾.

Úlcera inducida por AINES

Esta lesión es causada por administración de fármacos hasta de dosis baja sea por corto, medio o largo plazo se pueden presentar estas con distinta intensidad por estar relacionada con los componentes químicos de los fármacos y también en el tipo de condición que se presente el paciente. Los fármacos están asociados a la lesión gástrica, al inhibir la síntesis de prostaglandinas ya que estas tienen como función de citoprotector del moco gástrico y hace que aumente secreción de moco, de bicarbonato, flujo sanguíneo y el epitelio. La lesión es producida más por la toxicidad local y por propiedades fisicoquímicas que contiene el fármaco ⁽¹⁶⁾.

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 ⁽³⁰⁾.

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 pépticas cuando se administran antiinflamatorios no esteroideos ⁽¹¹⁾.

Droga vegetal

Son partes de plantas molidas o pulverizadas que pueden ser flores, frutos, semillas, tubérculos, corteza o cualquier otra parte, fresca o seca. Así también los jugos, látex, gomas, aceites esenciales y demás componentes, que son utilizados puros o mezclados, para la elaboración de formulaciones farmacéuticas ⁽¹⁷⁾.

Principio activo

Sustancias responsables de la acción farmacológica de las plantas. Ejemplos: Valeriana officinalis (valepotriatos y ácido valerénico) y digitalislanata (heterósidos cardiotónicos -digoxina- y lanatósidos)⁽¹⁹⁾.

Extracto vegetal

Son extractos líquidos concentrados, obtenidos de la extracción de una planta o parte de ella, utilizando como solvente alcohol puro de 96 grados y agua. Tienen por característica sedimento, color y aroma característico de la planta de la cual se obtienen ⁽²⁰⁾.

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 los extractos 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 ⁽²²⁾

Taxonomía:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Asphodelaceae

Género: Aloe

Especie: Aloe vera (L) BURM F⁽⁷⁾.

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 y América del Sur. Se cultiva abundantemente en el Perú, regiones de climas subtropicales y templadas ⁽²³⁾.

Descripción botánica

Son plantas suculentas perennes y xerófitas; se pueden adaptar a hábitats con disponibilidad de agua baja, se caracterizan por la capacidad de almacenar grandes volúmenes de agua en su tejido ⁽²⁴⁾.

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 ⁽²⁵⁾.

Las plantas de *Aloe vera*, tienen tallo que crece hasta 60-100 cm de alto, extendiéndose por desplazamientos, 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, 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 ⁽⁷⁾.

Composición química

El análisis fitoquímico de las hojas de *Aloe vera* (sábila), reveló la presencia de metabolitos secundarios como mananos acetilados polimananos, glucosidos C antraquinonicos, antranos, otras antraquinonas, como la emodina y varias lectinas⁽¹⁰⁾.

También micronutrientes (Na, Ca, Mg, K), aminoácidos, carbohidratos, ácido ascórbico, tocoferoles o vitamina E, enzimas, compuestos fenólicos (ácido gálico), los esteroides, saponinas, mucilagos. Hay más concentraciones de polisacáridos en plantas adultas de aloe vera de 3- 5 años ⁽¹³⁾.

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 ⁽²⁶⁾.

Contienen numerosas vitaminas, aminoácidos, azúcares naturales y otros compuestos bioactivos con valores emolientes, purgantes, antimicrobianos, antiinflamatorios, antioxidantes, afrodisíacos, antimicóticos y antisépticos para la atención de la salud. Esta planta tiene potencial para mejorar la diabetes, al hígado dañado y el intestino irritable ⁽²⁹⁾.

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 ⁽²⁹⁾.

Struthanthus retusus

Son plantas de origen amazónico, herbáceas epífitas escandente, las partes aéreas, especialmente las hojas, son ampliamente utilizadas en la medicina tradicional para el tratamiento externo de los trastornos inflamatorios de la piel y las úlceras cutáneas, se toman internamente como una infusión para el tratamiento de dolencias estomacales, aunque esta popular medicina herbal es ampliamente consumida, hay pocos estudios científicos ⁽¹⁴⁾.

Descripción botánica

Son plantas, con la corteza grisácea, picolos de 5 a 10mm de largo, hojas coriáceas, ovadas u ovalo-lanceoladas, algo agudas, de 3-10cm de largo por 3-7 cm de ancho, inflorescencia en espigas o panículas axilares simples, flores comúnmente amarillas de 6mm de largo, cáliz membranoso sin fruto ⁽²¹⁾.

Taxonomía:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Santalales

Familia: Loranthaceae

Género: Struthanthus

Especie: retusus (12 especies) ⁽²¹⁾.

Composición química

En las hojas de *Struthanthus retusus*, se identifica la presencia de flavonoides, alcaloides, triterpenoides, esteroides, catequinas, taninos y antocianinas, además contiene altos niveles de oligoelementos como silicio, manganeso, hierro, cobre y zinc⁽¹⁴⁾.

Propiedades terapéuticas.

Struthanthus retusus (suelda con suelda) es una planta, antiulcerogénico, antiinflamatorio, cicatriza heridas, los procesos bioquímicos involucrados en la cicatrización de heridas dependen de actividad enzimática. Tiene actividad antimicrobiana, probadas contra muestras de bacterias Gram positivas y Gram negativas, posee efecto hipotensor potencial; además, está indicado para el tratamiento de los bronquios ⁽¹⁵⁾.

III. HIPÓTESIS

Hipótesis Afirmativa (H1)

El extracto hidroalcohólico de *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) presenta mayor efecto gastroprotector que el extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila) sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

Hipótesis Nula (H0)

El extracto hidroalcohólico de *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) presenta menor efecto gastroprotector que el extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila) sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

El presente estudio fue de tipo experimental y nivel explicativo.

Se dividió los animales de experimentación en 05 grupos, con 06 especímenes:

Grupo Blanco: A este grupo se administró agua a libre demanda.

Grupo Control: Grupo con úlcera gástrica inducida, se administró la indometacina (120 mg/kg de pc), por vía intraperitoneal, en dos dosis cada 12 h.

Grupo Estándar Farmacológico: Grupo con una administración previo de ranitidina a dosis de 100mg/kg pc por vía oral, luego de 60 minutos, se administró la indometacina por vía intraperitoneal, esto se repite a las doce horas⁽¹⁸⁾.

Grupo de tratamiento previo del extracto hidroalcohólico de *Aloe vera* (Sábila): A dosis de 100mg/kg pc por vía oral, durante 4 días continuos a la misma hora. Al quinto día, se administró el extracto de *Aloe vera* (Sábila), luego de 60 minutos, se indujo úlcera gástrica con indometacina, repitiendo el mismo procedimiento a las 12 horas⁽¹⁸⁾.

Grupo de tratamiento previo del hidroalcohólico de *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda): A dosis de 100mg/kg pc por vía oral, durante 4 días continuos a la misma hora. Al quinto día, se administró el extracto de *Struthanthus retusus*, luego de 60 minutos, se indujo úlcera gástrica con indometacina, repitiendo el mismo procedimiento a las 12 horas. Después de 6 horas de la última administración los animales fueron sacrificados administrándoseles por vía intraperitoneal pentobarbital 100mg/kg⁽¹⁸⁾.

(ver Anexo 5)

4.3. Población y Muestra

Población vegetal

Se trabajó con *Aloe vera* (Sábila), procedente del Distrito de La Esperanza, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad y *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda), procedente del Distrito de Yantalo, Provincia de Moyobamba, Departamento San Martín.

Muestra vegetal

Estuvo formado por las hojas de *Aloe vera* (Sábila), recolectados del Distrito de La Esperanza y las hojas de *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda), recolectados del Distrito de Yantalo, fueron herborizadas e identificadas por el Herbarium Truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo. (ver Anexo 1)

Criterios de inclusión:

Hojas de *Aloe vera* (Sábila) y *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda), frescas, verdes y en buen estado de conservación hasta la preparación del extracto.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron hojas de *Aloe vera* (Sábila) y *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda), secas en mal estado, que presente algún tipo de maltrato.

Población animal

Estuvo formada por 30 *Rattus rattus var. albinus*.

Muestra animal

Los animales fueron adquiridos en el Bioterio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, distrito de San Martín de Porres, Lima –Perú. (ver Anexo 3)

Criterios de inclusión:

Rattus rattus var. albinus (hembras) con un peso promedio de 200 a 250 g.

Criterios de exclusión:

Rattus rattus var. albinus que hayan sido utilizados en estudios experimentales induciéndoles gastritis o que se encuentren enfermas.

4.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
Independiente Extracto Hidroalcohólico de <i>Aloe vera</i> (sábila). Extracto Hidroalcohólico de <i>Struthanthus retusus</i> (suelda con suelda).	El extracto de <i>Aloe vera</i> , son drogas vegetales conocidas por su capacidad protectora de tejidos. El extracto de <i>Struthanthus retusus</i> , conocida para dolencias estomacales con alta actividad antioxidante.	Se obtiene tras maceración y centrifugación. Se obtiene tras maceración y percolación de las hojas.	Dosis 100mg/Kg peso Dosis 100mg/Kg peso	Cualitativa nominal Cualitativa nominal
Dependiente Efecto gastroprotector.	Capacidad de los extractos de <i>Aloe vera</i> (sábila) y <i>Struthanthus retusus</i> (suelda con suelda) para prevenir ulceración o daño a la mucosa gástrica.	Se evaluó la gastroprotección a través de la cuantificación del número de úlceras gástricas.	Número de úlceras, medida en mm con vernier.	Cuantitativa de razón

4.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

Obtención del extracto de *Aloe vera* (sábila)

Se realizó un corte transversal a las hojas de *Aloe vera*, dejando fluir la aloína, savia amarillo amarga antraquinona (6 horas en agua destilada), la pulpa *Aloe vera* (sábila), se peso en la balanza Pioneer obteniendo 400 g, luego se trituro el material vegetal fresco y limpio. La extracción se llevó a cabo utilizando etanol de 95° y se deja en maceración por 48 horas, la mezcla se procede a colocar en la centrífuga Boeco, 10000 revoluciones x minuto, eliminando las fibras y obteniendo el sobrenadante, se guardó el extracto hidroalcohólico de *Aloe vera* (sábila) en un frasco ámbar. La concentración fue de 18.72 mg/ml ⁽⁷⁾. (ver Anexo 2)

Obtención del extracto de *Struthanthus retusus* (suelda con suelda)

Para la preparación del extracto hidroalcohólico, se peso las hojas frescas de *Struthanthus retusus* obteniendo 400g, fue llevado a la estufa Venticell a 40°C, la muestra seca molida y tamizada peso 100 g. Primer paso: Se humedece la muestra vegetal seca, luego se procede a colocar en el percolador con la cantidad apropiada de muestra y se deja en maceración por 48 horas, utilizando etanol de 70°. Segundo paso: Transcurrido el tiempo de maceración se abre la llave inferior permitiendo salir la muestra la velocidad de 15 gotas por minuto, hasta recolectar en una probeta 75 ml del extracto fluido, este se guarda en un frasco ámbar y se procede a eluir el resto del extracto fluido hasta agotamiento, culminado el proceso de extracción este extracto se coloca en Baño María hasta concentrar 25 ml, lo restante para completar el 100%; es decir si se colocó 100 gramos de muestra se deben obtener 100 ml de extracto fluido. La concentración del extracto hidroalcohólico de *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) fue de 165.6mg/ml ⁽¹⁴⁾.

Aclimatación de los especímenes

Se estableció un período de aclimatación por siete días, estos animales se mantuvieron en condiciones ambientales de 22°C, en ciclo de luz- oscuridad de 12 horas. Al concluir la aclimatación, los animales fueron marcados mediante códigos de colores en la cola, posteriormente fueron pesados y se conformaron los grupos experimentales⁽¹⁸⁾.

Inducción experimental de úlcera gástrica con indometacina.

En primer lugar, los animales de experimentación se mantuvieron 24 horas en ayunas, antes de iniciar el experimento dejándolos únicamente con agua ad libitum. Las úlceras gástricas se indujo por administración de indometacina a dosis de 120 mg/kg pc, 02 veces cada 12 horas, luego 60 minutos, se administró ranitidina o los extractos de *Aloe vera* (Sábila) y *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda), cuatro días previos al día de la inducción, el sacrificio de los animales, se realizó después de 6 horas⁽¹⁸⁾.

Evaluación de la Actividad Gastroprotectora

Se realizó la determinación de la actividad gastroprotectora en *Rattus rattus var. albinus*, según O'Brien, modificada. 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, que fue abierto por la curvatura mayor, luego se lavó cuidadosamente con una corriente suave de solución salina fisiológica. Se extendieron los estómagos sobre una tabla de tecnopor mediante alfileres y se observó el número de úlceras con la medición de vernier⁽¹⁸⁾.

4.6 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, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, para luego determinar la prueba de análisis de varianza (ANOVA) y la Prueba T - Student para muestras independientes, a un 95% de confianza ($\alpha \leq 0.05$) y un error del 5%, con el fin de comparar las diferencias entre dos grupos de estudio.

4.8 Principios éticos

Para el desarrollo de la investigación, se consideró los principios éticos, establecidos en el código de ética para la investigación versión: 002 con Resolución N° 0973-2019-CU-ULADECH Católica.

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: Se respetó la dignidad de los animales y el cuidado de las plantas, tomando medidas para evitar daños ⁽²⁷⁾.

Justicia: Se ejerció un juicio razonable, ponderable y se tomó las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas ⁽²⁷⁾.

El tratamiento de los animales experimentales se realizó, en función a la Guía de manejo y cuidado de ratones de laboratorio - Instituto Nacional de Salud (Perú). Siempre que se usen animales en investigación, se debe considerar que un objetivo tan importante como el de obtener resultados experimentales, será el de minimizar cualquier dolor o angustia que dichos animales puedan sufrir ⁽²⁸⁾.

Se cumplió el principio de las tres R, propuesta por William Russell y Rex Burch en 1959: Reducir, al máximo el número de ellos y, por ende, el total de animales utilizados en investigación. Reemplazar, siempre que sea posible el animal de experimentación por otro modelo experimental. Refinar, los métodos y técnicas utilizados de modo que produzcan al animal el menor sufrimiento posible. Se ubicó a los animales empleados, en un lugar donde las condiciones ambientales y de manejo óptimos, aseguren la salud y la comodidad. La manipulación a los ratones fue con guantes, de manera suave y tranquila, se cogió uno a uno, posando cuidadosamente entre la palma y los dedos de la mano extendidos ⁽²⁸⁾.

V. RESULTADOS

5.1 Resultados:

Tabla 1. Evaluación del efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) según el número de úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

Grupos	Número de Úlceras X ± DS	Significancia (Valor P)
Blanco (agua)	0.0 ± 0.0	
Control indometacina (120 mg/kg pc)	15.2 ± 3.3	0.000
Estandar ranitidina (100 mg/kg + IND)	6.8 ± 1.6	
Extracto hidroalcohólico <i>Aloe vera</i> (100 mg/ kg + IND)	8.8 ± 2.3	
Extracto hidroalcohólico <i>S. retusus</i> (100 mg/ kg + IND)	7.5 ± 1.9	

ANOVA (P<0.05) existe diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 2. Comparación del efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) frente al efecto de ranitidina sobre úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus var. albinus*.

Grupos	Número de Úlceras de los 2 grupos comparados X ± DS		Significancia (Valor P)
<i>Aloe vera</i> vs <i>S. retusus</i>	8.8 ± 2.3	7.5 ± 1.9	0.04
<i>S. retusus</i> vs ranitidina	7.5 ± 1.9	6.8 ± 1.6	0.029

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. El interés del efecto gastroprotector de los extractos de *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda), es debido a sus aplicaciones prometedoras que contribuye a proteger la mucosa gástrica ^(5,6).

La Tabla 1. Se observó los valores promedios del número de úlceras por grupo, el grupo blanco no presentó úlceras, el grupo control (indometacina) presentó, un valor promedio de 15.2 ± 3.3 úlceras, mientras que el grupo estándar (ranitidina) tuvo un valor de 6.8 ± 1.6 ; el grupo *Aloe vera* (sábila) fue de 8.8 ± 2.3 y en el grupo *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) se obtuvo un valor promedio de 7.5 ± 1.9 úlceras. Utilizando la prueba ANOVA el valor obtenido fue de 0.000 este valor $p < 0.05$ por lo que se acepta la hipótesis afirmativa, es decir existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos.

El grupo inducido con indometacina, presentó mayor cantidad de úlceras gástricas, corroborado por Rodríguez et al⁽³⁰⁾. 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. Como consecuencia generan la inhibición de la protección del estómago, llegando a producir daño en la mucosa gástrica ⁽³⁰⁾.

El extracto hidroalcohólico de *Aloe vera* (sábila), presentó efecto gastroprotector, lo cual se respalda con lo descrito por Subramanian et al⁽⁷⁾. quienes refieren que el análisis fitoquímico reveló la presencia de taninos y saponinas, estos metabolitos secundarios, protegen contra el daño oxidativo a las células epiteliales gástricas.

Además, ofrecen cierta protección en el desarrollo de úlceras, mediante el aumento de la resistencia capilar y al mejorar la microcirculación gástrica⁽⁷⁾.

En la Tabla 2. Al comparar el grupo extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila) y grupo extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* (sueda con suedas), se observó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el número de úlceras ($p = 0.04$) esta diferencia es a favor del *Struthanthus retusus* (sueda con suedas) presentando mayor efecto gastroprotector que el *Aloe vera*, lo cual se respalda con lo descrito por Freire et al⁽¹⁴⁾. quienes refieren que los metabolitos que podrían estar relacionados a su acción, son los flavonoides y su tipo como ácido 3-trans- cafeoilquínico (3- trans-CGA), quercetina y Kaempferol, poseen propiedades antioxidantes, al parecer, por eliminación de radicales libres fortalecerían el sistema de defensa de la mucosa gástrica, ayudando a las prostaglandinas (PGE2) agotadas a equilibrarse, dando disminución en la secreción de ácido y un aumento en el contenido de moco gástrico⁽¹⁴⁾.

Al comparar el efecto de extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* frente al efecto de ranitidina, se observó que el mayor efecto gastroprotector es de ranitidina. Corroborado por Gonzales et al⁽¹¹⁾. que indica la ranitidina inhibe la actividad de la enzima adenilciclase que cataliza la conversión de AMP cíclico y la secreción ácida 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⁽¹¹⁾.

CONCLUSIONES:

1. Se evaluó que los extractos hidroalcohólicos de *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) presentaron efecto gastroprotector al reducir el número úlceras gástricas inducidas por indometacina en *Rattus rattus* var. *albinus*.
2. Se comparó el efecto gastroprotector de los extractos hidroalcohólicos *Aloe vera* (sábila) y *Struthanthus retusus* (suelda con suelda), siendo demostrado mayor efecto gastroprotector es del *Struthanthus retusus* (suelda con suelda) y al comparar frente al efecto de ranitidina, se evidenció que el mayor efecto gastroprotector es de ranitidina.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS:

- Se demostró el efecto gastroprotector del extracto hidroalcohólico de *Struthanthus retusus* (suelda con suelda). En este sentido es importante que los futuros investigadores enfoquen su interés por estudiar nuevas plantas gastroprotectoras.
- Profundizar el estudio de las especies de *Struthanthus*, recolectadas en diferentes lugares del Perú y determinar el que presente mayor efecto gastroprotector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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]. 2015 [consultado 26 de Jul 2020];93(1):33-37. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874104001199>
2. Calderón O, Quiñones M, Pedraza J. Efectos benéficos del aloe en la salud. *Revista especializada en ciencias de la salud* [Internet]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020]; 14(2):53-73. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/verientes/vre-2011/vre112a.pdf>
3. Arroyo J, Bonilla P, Moreno L. Plantas Medicinales de hojas Aloe Vera. *Revista Peruana De Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020];30(4):3-8. Disponible en: <https://web.aebsohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=8f5d0e0d>
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]. 2014[consultado 26 de Jul 2020];60(1):3-6. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/4498>
5. Chen Xu, Chen Ding, Nan Zhou, et al. Un polisacarido 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]. 2015[consultado 26 de Jul 2020];170(1):501-507. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1756464616301104>

6. Metowogo K, Ekl-Gadegbeku K, Agbonon A, et al. Anti-ulcer and antiinflammatory effects of hydro-alcohol extract of *Aloe buettneri* A. Berger (Liliaceae). *Pharm Res* [Internet]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020];7(1): 69-74. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/tjpr/article/view/14676>
7. Subramanian D, Sathish P, Arulselvan G, et al. Evaluation of Anti-ulcerogenic Potential of Aloe vera Leaf Gel.[Internet]. 2017 [consultado 26 de Jul 2020]; 56(2):85-97. Disponible en: <https://scialert.net/fulltext/?doi=jpt.2007.85.97>
8. Gallardo E, Ramos J. Efecto gastroprotector del extracto acuoso de Aloe vera “sábila”vs extracto hidroalcohólico de *Piper aduncum* “matico”en *Rattus rattus* var. *albinus* con úlceras gástricas inducidas por indometacina [Internet].2018 [consultado 26 de Jul 2020]; 5(1):2-8. Disponible en: <file:///C:/Users/CIELITO/Downloads/125-Texto%20del%20art%C3%ADculo-381-1-10-20171227.pdf>
9. Arce R, Molina J, Morán F, et al. Efecto protector del Aloe vera (sábila) en lesiones gástricas inducidas con etanol en ratas. *Cimel* [Internet]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020] Vol.12, N°2. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVR/evistas/cimel/v12_n2/pdf/a07v12n2.pdf
10. Espinoza A. Efecto de la mezcla del gel de Aloe vera y extracto de *Uncaria tomentosa* en la prevención de la lesión gástrica aguda inducida por ketoprofeno en ratas [Internet]. 2015 [consultado 26 de Jul 2020];9(1):5-78. Disponible en: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/373>
11. Gonzales L, Llanos J, Chotón M. Efecto antiulceroso de Aloe vera L. “sábila”, miel de *Apis mellifera* L. “miel de abeja” y cañazo en *Rattus rattus* var. *albinus* con lesiones gástricas inducidas por etanol. Tesis [Internet]. 2014 [consultado

- 26 de Jul 2020];5(2):9-15. Disponible en: <https://revista.Usanpedro.edu.pe/index.php/CPD/article/view/125>
12. Gutiérrez S, Santiago Y. Efecto del gel de Aloe Vera comparado con una solución del omeprazol en el tratamiento de úlcera péptica inducida en *Rattus rattus*. [Internet]. 2016 [consultado 26 de Jul 2020];3(1):31-45. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1771?show=full>
 13. 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]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020];2(1):8-15. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4370>
 14. Freire S, Andrade K, Arajo G, et al. Actividad antiulcerogénica de los extractos de *Struthanthus marginatus*. *Rev.bras* [Internet]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020];21(6):1089-1095. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2011000600020
 15. Farias S, Vieira R, Freitas T, et al. Protective effect of *struthanthus marginatus* on ethanol-induced gastric damage in mice. *Pharmacognosy Res.*[Internet]. 2018 [consultado 26 de Jul 2020];10(1):143-150. Disponible en: <http://www.hogres.com/article.asp?issn=09748490;year=2018;volume=10;issue=2;spage=143;epage=150;aulast=de>
 16. Werawatganon D, Rakananura N, Sasipim S, et al. El Aloe vera atenuó la lesión gástrica en la gastropatía inducida por indometacina en ratas. *World J Gastroenterol.* [Internet]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020];20(48):1833-1837. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4277969/>

17. Alvarez A, Ramos I, Robaina Y, et al. Efecto antiulceroso de fórmulas que contienen un extracto de Aloe vera (sábila). *Plant Med* [Internet]. 2013 [consultado 26 de Jul 2020];5(1):3-10. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S102847961996000300007&script=sci_arttext&tlng=en
18. Arroyo J, Bonilla P, Moreno L, et al. Efecto gastroprotector y antisecretor de un fitofármaco de hojas de matico (*Piper aduncum*). *Rev. perú. med. Exp Salud pública* [Internet].2013[consultado 26 de Jul 2020];30(4):608-15. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1726-46342013000400011>
19. Kalia N, Bardhan K, Reed M, et al. La L-Arginina protege y exagera la lesión de la mucosa gástrica de la rata producida por etanol. *Gastroenterol Hepatol.* [Internet]. 2016[consultado 26 de Jul 2020]; 6(1):91-92. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.14401.02294.x/abstract;jsFA2A71.f01t01>
20. 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]. 2015 [consultado 26 de Jul 2020];10(1):1745-7254. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-7254.2005.00186.x/full>
21. Tequen D, Efecto contraceptivo del extracto de hojas de *struthanthus retusus* en *rattus rattus* raza holtzman albinus [Internet]. 2015 [consultado 26 de Jul 2020]; 10(3):1-39. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/1046>
22. Wendel G, Guzman J. Gastric cytoprotective activity of dehydroleucodine in rats,role of nitric oxide. *Pharmacol.* [Internet]. 2016[consultado 26 de Jul 2020]; 37(4):81-37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9634643>

23. Kawano S, Tsuji S. Role of mucosal blood flow: a conceptual review in gastric mucosal injury and protection. *J. Gastroenterol. Hepatol.* [Internet]. 2015 [consultado 26 de Jul 2020];3(1):8-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10759213>
24. Hiruma T, Clenilson M, Rodrigues D, et al. Antiulcerogenic activity of *Alchornea castaneaefolia* effects on somatostatin gastrin and J. *Ethnopharmacol.* [Internet]. 2015 [consultado 26 de Jul 2020];1004(1):215-224. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874105006124?via%3Dihub>
25. 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]. 2014 [consultado 26 de Jul 2020];83(1):229-233. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037887410200243X>
26. Suvitayavat W, Sumrongkit C, Thirawarapan S, et al. Effect of Aloe preparation on the histamine-induced gastric secretion in rats. *Ethnopharmacol.* [Internet]. 2016 [consultado 26 de Jul 2020];90(2):239-247. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15013187>
27. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. Chimbote – Perú. [Internet]. 2019 [consultado 26 de Jul 2020]; p. 1–6. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>
28. Fuentes M, Mendoza Y, Rosales A, et al. Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: ratón [Internet]. 2008[consultado 26 de Jul 2020];5(2):

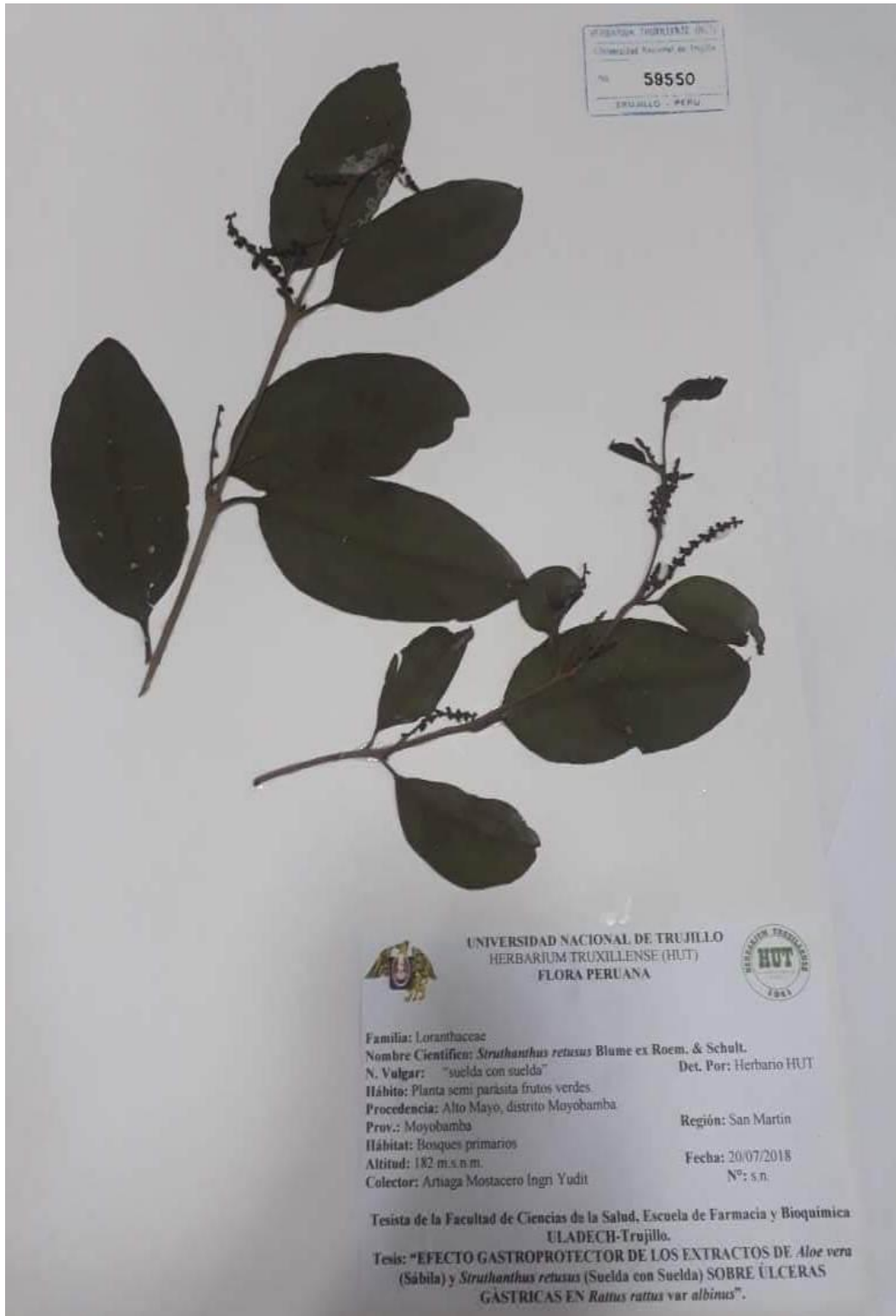
- 20-21. Disponible en: <https://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/GUIAANIMALESRATON.pdf>
29. Muhammad H, Shahid S, Hussain R, et al. Comparative Study of Antioxidant Activity of Flower of Aloe vera and Leaf Extract of Aloe ferox. [Internet]. 2018 [consultado 26 de Jul 2020];14(1):235-257. Disponible en: <http://www.Lifescienceglobal.com/pms/index.php/jbas/article/view/5461>
30. Rodríguez R, Portillo M, Molina F, et al. Efecto organoprotector de solanum tuberosum en modelo agudo de úlcera gástrica inducido por indometacina en ratones. [Internet]. 2014[consultado 26 de Jul 2020];46(2):191-195. Disponible en: <http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/781>

ANEXOS

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



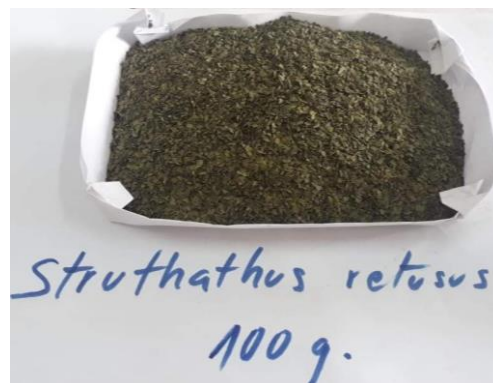
Certificación de planta de *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda) en Herbarium Truxillense (HUT)



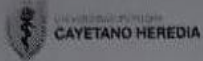
Anexo 2. Preparación del extracto hidroalcohólico de *Aloe vera* (sábila).



Preparación del extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* (Suelda con Suelda)



Anexo 3. Compra de los animales de experimentación, en el Bioterio de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Sede Principal: Av. Honorio Delgado N° 430 Lts. Ingeniería
San Martín de Porres - Lima - Lima
Teléfono: 482-1130 319-0000 319-0030

R.U.C.: 20110768151

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA

N° B001-21077


SEÑOR(ES) : ARTIAGA MOSTACERO INGRID	FECHA DE EMISIÓN : 2017-10-13
DN : 44368814	TIPO DE CAMBIO : 3.256
DIRECCIÓN :	
ANTICIPO :	
RELACIONADO :	
MONEDA : SOLES	COND. DE PAGO : CONTADO

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	PREC. UNIT. (NO INCLUYE IGV)	VALOR DE VENTA (NO INCLUYE IGV)
1	GYA BIOTERIO	LN	187.29	187.29

SON: DOSCIENTOS VEINTIUN 00/100 SOLES

OP. GRAVADA	SI	187.29
OP. INAFECTA	SI	0.00
OP. EXONERADA	SI	0.00
TOTAL IGV 18%	SI	33.71
IMPORTE TOTAL	SI	221.00

Representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica
 Podrá ser consultado en www.upch.edu.pe
 Autorizado mediante Resolución de Intendencia N° 018-005-0002246/SUNAT



Anexo 4. Cuadro resumen de la metodología.

PARAMETROS	GRUPO BLANCO	GRUPO CONTROL	GRUPO ESTANDAR	GRUPO EXTRACTOS HIDROALCOHÓLICOS
Número de animales	06 rattus rattus	06 rattus rattus	06 rattus rattus	06 rattus rattus
Rango de peso del animal	200 – 250 g	200 – 250 g	200 – 250 g	200 – 250 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	<i>Aloe vera</i> (Sábila) o <i>Struthanthus retusus</i> (Suelda con Suelda)
Sacrificio del animal	Si (Pentobarbital 100 mg/kg)	Si (Pentobarbital 100 mg/kg)	Si (Pentobarbital 100 mg/kg)	Si (Pentobarbital 100 mg/kg)

Anexo 5. Administración de los pretratamientos ranitidina, *Aloe vera* y *Struthantus retusus* por vía oral.



Administración de las úlceras inducidas con indometacina por vía intraperitoneal.



Realizando la extracción de estómago de los animales de experimentación.



Realizando la cuantificación del número de úlceras.

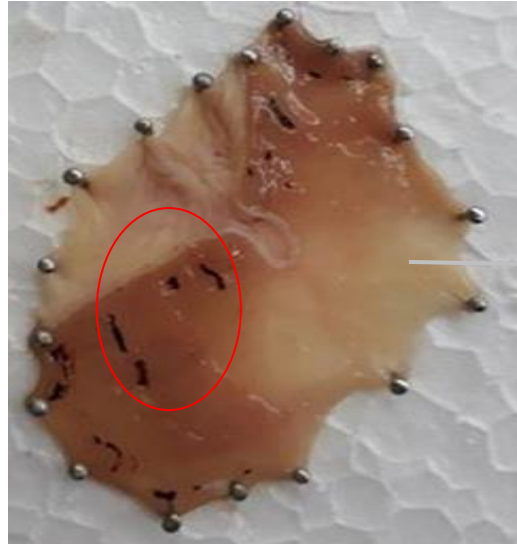


Características macroscópicas de los estómagos, de ratas que recibieron solo comida y agua a libre demanda.



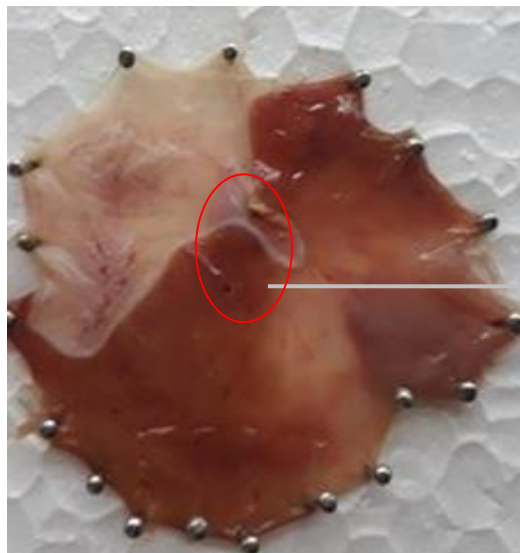
▲
No se observó, lesión alguna, del grupo blanco

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



Se observó, un mayor número de úlceras gástricas, en el grupo control (indometacina)

Características macroscópicas, de ratas que recibieron tratamiento previo de ranitidina, posteriormente se indujo el daño con indometacina.



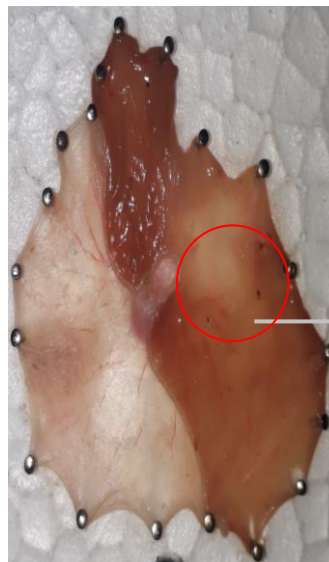
Se visualizó, una mayor reducción del número de úlceras gástricas, en el grupo estándar (ranitidina)

Características macroscópicas, de ratas que recibieron tratamiento previo de *Aloe vera* (sábila), posteriormente se indujo el daño con indometacina.



Se observó, una reducción del número de úlceras gástricas, en el grupo extracto hidroalcohólico *Aloe vera* (sábila).

Características macroscópicas, de ratas que recibieron tratamiento previo de *Struthanthus retusus* (suelta con suelta), posteriormente se indujo el daño con indometacina.



Se observó, una mayor reducción del número de úlceras gástricas, en el grupo extracto hidroalcohólico *Struthanthus retusus* (suelta con suelta).