

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA



**Efecto gastroprotector de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano)
sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autoras:

Culquicondor Vicente, Maria Nieves

Purizaca Vise, Katty Karina

Asesora:

Torres Solano, Carol Giovanna

0000-0002-2313-3039

Piura – Perú

2022

INDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----|
| INDICE DE TABLAS | III |
| PALABRA CLAVE | IV |
| TITULO..... | V |
| RESUMEN | VI |
| ABSTRACT..... | VII |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| METODOLOGÍA..... | 14 |
| Tipo y Diseño de investigación | 14 |
| Población | 15 |
| Muestra - Técnicas e instrumentos de investigación | 16 |
| Procesamiento y análisis de la información..... | 19 |
| RESULTADOS | 20 |
| ANÁLISIS Y DISCUSIÓN | 27 |
| CONCLUSIONES | 29 |
| RECOMENDACIONES..... | 30 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 31 |
| AGRADECIMIENTO..... | 37 |
| ANEXOS | 38 |

INDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabla 1 | Determinación fitoquímica de la pulpa deshidratada y pulverizada de <i>Musa paradisiaca</i> | 26 |
| Figura 1 | Nivel de inflamación al evaluar el efecto antiulceroso de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> . Donde el nivel de inflamación se considera: sin inflamación= cero, leve = 1, moderado = 2, severo = 3. | 27 |
| Figura 2 | Porcentaje de eficacia antiinflamatoria de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> al evaluar el efecto antiulceroso gástrico. | 28 |
| Figura 3 | Nivel de bandas hemorrágicas al evaluar el efecto antiulceroso de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> . Donde el nivel de bandas hemorrágicas se considera: sin inflamación= cero, leve = 1, moderado = 2, severo = 3. | 29 |
| Figura 4 | Porcentaje de eficacia anti bandas hemorrágicas al evaluar el efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> . | 30 |
| Figura 5 | Nivel de úlceras al evaluar el efecto antiulceroso de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> . Donde el nivel de ulceraciones se considera: sin inflamación= cero, leve = 1, moderado = 2, severo = 3. | 31 |
| Figura 6 | Porcentaje de eficacia antiulceroso al evaluar el efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> . | 32 |

1 Palabra clave

| | |
|---------------------|---------------------|
| Tema | Fitoquímica |
| Especialidad | Farmacología |

Keywords

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Subject | phytochemistry |
| Speciality | pharmacology |

Línea de investigación

| | |
|-------------------------------|--|
| Línea de investigación | Recursos naturales y terapéuticos |
| Área | Ciencias médicas y de la salud |
| Subárea | Medicina basica |
| Disciplina | Farmacología y farmacia |

2 Título

Efecto gastroprotector de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas 2022.

3 Resumen

La investigación presente tuvo como objeto evaluar el efecto gastroprotector de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) sobre las úlceras gástricas agudas inducidas por estrés en ratas, el estudio fue analítico y experimental. La población estuvo conformada por ratas albinas y la muestra por 25 especímenes de la cepa Holtzman, con pesos entre 180 ± 20 g, divididos en cinco grupos de cinco ratas a quienes se les indujo daño gástrico por el método de estrés, el primero recibió SSF 4 mL/Kg, el segundo omeprazol 40 mg/kg y los grupos tres, cuatro y cinco recibieron pulpa de *Musa paradisiaca* 100, 200 y 400 mg/kg respectivamente. El estudio fitoquímico mostró la presencia de flavonoides, taninos, saponinas, alcaloides y esteroides triterpénicos, así también se observó que la pulpa de plátano a dosis de 400 mg/kg reduce los niveles de inflamación (57.14% eficacia), número de bandas hemorrágicas (50% eficacia) y el nivel de ulceraciones gástricas (38.46% eficacia), mientras que con omeprazol 40 mg/kg presenta reduce los niveles de inflamación (57.14% eficacia), número de bandas hemorrágicas (57.14% eficacia) y el nivel de ulceraciones gástricas (46.15% eficacia). Por tanto, se concluye que la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) disminuye el daño y úlceras gástricas agudas inducidas por estrés en ratas.

Palabras clave: Fitoquímica

4 Abstract

The purpose of this research was to evaluate the gastroprotective effect of *Musa paradisiaca* (plantain) pulp on acute gastric ulcers induced by stress in rats, the study was analytical and experimental. The population consisted of albino rats and the sample by 25 specimens of the Holtzman strain, weighing between 180 ± 20 g, divided into five groups of six rats who were induced gastric damage by the stress method, the first received SSF 4 mL/Kg, the second omeprazole 40 mg/kg and groups three, four and five received *Musa paradisiaca* pulp at 100, 200 and 400 mg/kg respectively. The phytochemical study showed the presence of flavonoids, tannins, saponins, alkaloids, and triterpene steroids. It was also observed that banana pulp at a dose of 400 mg/kg reduces levels of inflammation (57.14% efficacy), number of hemorrhagic bands (50% efficacy) and the level of gastric ulcerations (38.46% efficacy), while with omeprazole 40 mg/kg I present reduced levels of inflammation (57.14% efficacy), number of hemorrhagic bands (57.14% efficacy) and the level of ulcerations gastric (46.15% efficacy). Therefore, it is concluded that the pulp of *Musa paradisiaca* (plantain) decreases damage and stress-induced acute gastric ulcers in rats.

Keywords: Phytochemistry.

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Boffill-Cárdenas y Martín-Calero (2018). Evaluaron los posibles mecanismos de acción gastroprotectora de la pulpa de musa en ratas machos de 190 ± 10 g. se formaron los grupos control negativo, control positivo y pulpa de musa en dosis de 125; 250; 500 y 1000 mg/kg por tres días, se indujo las úlceras por indometacina 40 mg/kg, los parámetros considerados fueron la actividad antiulcerosa, actividad de mieloperoxidasa, superóxido dismutasa y niveles de prostaglandinas en mucosa gástrica; se disminuyó la mieloperoxidasa con dosis de 1000 mg/kg, se aumentó la superóxido dismutasa y Se concluyó que la pulpa de musa posee actividad gastroprotectora en ratas.

Por otro lado, Ciprian y Tomairo (2021). Evaluaron la actividad gastroprotectora del extracto etanólico de las hojas de *Caléndula officinalis* L. Los tratamientos fueron administrados por la vía oral en ratas machos cepa Holtzman. Los resultados demostraron que el extracto presenta efecto gastroprotector con actividad cercana al omeprazol, asociado a los compuestos fenólicos, alcaloides y flavonoides.

Alonso (2021). Busco evaluar el efecto antiulceroso de las hojas *Senecio canescens* Huila-Huila, utilizando el método de ulceración por ibuprofeno en ratas, usando la escala de Marhuenda, por vía oral, El extracto evidenció la presencia de compuestos fenólicos, alcaloides, flavonoides triterpenos, taninos, y aminoácidos libres. Se concluyó que el extracto, experimentalmente presenta efecto antiulceroso.

Castillo (2021). En su trabajo de investigación buscó evaluar el efecto antiulceroso gástrico del extracto hidroalcohólico de *Lippia alba* (Pampa orégano) en ratas. El estudio fitoquímico del extracto hidroalcohólico utilizado, identificó a los flavonoides y alcaloides como principales metabolitos, a quienes se les asocia el

efecto antiulceroso, cuya acción es muy parecida al grupo que recibió ranitidina, concluyendo que las hojas de *Lippia Alba* tiene actividad antiulcerosa en ratas.

Román y Zedano (2019). Estudiaron el efecto antiulceroso del extracto de de *Mutisia acuminata* en ratas. El modelo utilizado fue el de úlcera gástrica inducido por etanol. El estudio fitoquímico mostró la presencia de fenoles, flavonoides y taninos. Se encontró que el extracto hidroalcohólico a concentraciones de 600mg/kg, tuvo una actividad antiulcerosa gástrica del 85%. Concluyendo que el extracto de *Mustia acuminata* posee efecto antiulceroso gástrico en ratas.

Así mismo, Amorin et al. (2017), buscaron evaluar la actividad antiulcerosa de *Copaifera paupera*, además de realizar el estudio fitoquímico; se utilizaron ratones diabéticos a quienes se les administró aceite de copaiba a concentraciones de 100, 150 y 200 mg/kg por vía tópica y durante dos semanas. El estudio histológico evidenció que el extracto a 200 mg/kg presentó la mayor actividad antiulcerosa, llegando inclusive a cerrar las heridas, debido a los elevados niveles de colágeno e índices de reepitelización, siendo una alternativa para su uso en pacientes diabéticos.

Llanos (2018). Busco determinar la actividad gastroprotectora del extracto acuoso del fruto de *Musa paradisiaca* en ratas albinas que fueron inducidas con úlceras utilizando indometacina 80 mg/Kg. Se formaron 3 grupos: el primero control negativo recibió suero fisiológico, el segundo ranitidina 100mg/kg el tercer grupo recibió 400 mg/kg de extracto. El control negativo mostró una formación de 28.6 ± 0.7 úlceras de 1.5 ± 0.5 mm de tamaño, el grupo ranitidina 13.0 ± 2.4 úlceras y 0.6 ± 0.08 mm de tamaño; mientras que el grupo extracto fue de $8.3 \pm .9$ úlceras y 0.41 ± 0.07 mm de tamaño. Se encontró un 71% de actividad gastroprotectora de musa y de ranitidina 54.54%. Se concluyó que el fruto de *Musa paradisiaca* 400mg/Kg tiene actividad gastroprotectora en ratas albinas.

El Islamy y Widyarini (2019). Buscaron evaluar el extracto de la cáscara de plátano como gastroprotector se utilizaron tres grupos de cinco ratas el primer

grupo recibió CMC-Na 0,3 %, el segundo y tercer grupo recibieron 40 mg/200 y 80 mg/200 extracto/CMC, el daño gástrico se indujo por acetosal 5% y se administró 1500 mg/kg peso de rata. Los grupos 1°, 2° y 3° mostraron 11.3, 7.06 y 4.44 úlceras y sus porcentajes de inhibición ulcerosa de 70%, 37.52% y 60,70%. Concluyendo que el extracto de la cáscara de musa posee actividad como gastroprotectora en ratas albinas.

Chamba (2021) buscó identificar los metabolitos asociados al efecto gastroprotector y antioxidante del extracto etanólico de hojas de *Schinus molle* L. en lesiones gástricas inducidas en ratas. Materiales y métodos: Se emplearon 36 ratas conformando 6 grupos, donde el 1° recibió suero fisiológico 4 ml/Kg, 2° Indometacina 75 mg/kg, 3° Ranitidina 50 mg/kg, 4°, 5° y 6° extracto de molle 100, 200 y 250 mg/kg respectivamente. La inducción del daño gástrico se realizó con indometacina 75 mg/kg de indometacina v.o; luego de 8 horas aplicó una laparotomía y se expusieron los estómagos para evaluar el daño gástrico. Los grupos que recibieron 200 y 250 mg/kg se encontró un decremento de la lesión de 52,22 y 30,29% respectivamente, así como bajos niveles de MDA. Concluyendo que el extracto de molle si posee actividad gastroprotectora y antioxidante en ratas.

Tasayco. (2017), evaluó la seguridad y actividad antiulcerosa de la savia liofilizada de la *Musa acuminata* en ratas e in vitro. El método utilizado es de úlceras gástricas inducidas por indometacina oral, para evaluar el efecto in vitro se enfrentó a *Helicobacter pylori*. Se encontró una dosis letal media de 10 000 mg/Kg, el estudio de toxicidad a dosis repetidas no evidenció síntomas tóxicos ni mostró cambios significativos en los parámetros hematológicos y bioquímica sanguínea, también se encontró una elevada protección antiulcerosa del 86% con extracto a concentraciones de 800 mg/Kg, esta defensa se asocia a la presencia de flavonoides y taninos presente en musa acuminata. Se concluye que la savia liofilizada de la *Musa acuminata* es segura y tiene actividad antiulcerosa en ratas, pero no posee actividad in vitro frente al *Helicobacter pylori*.

Gastroprotección

Debido a las características de los fármacos como son las reacciones, están pueden producir complicaciones en el sistema digestivo, como úlceras, náuseas, vómitos, reflujo gastroesofágico, inflamación gástrica, bandas hemorrágicas o dispepsia, por citar algunos de éstos fármacos como los son los antiinflamatorios no esteroideos (AINE). También se puede asociar estos problemas al consumo inadecuado de los fármacos, dietas rigurosas, alimentación inadecuada, entre otras (Batt et al., 2008).

Úlcera gástrica

Consiste en la pérdida o lesión de superficial de la mucosa gástrica, puede tener diversas profundidades y tamaños, la ulcerosa péptica se caracteriza por formarse por el jugo péptico. Una de las causas de las ulceraciones gástricas es la presencia de *Helicobacter pylori*. El grupo farmacológico que causa mayor daño a la mucosa gástrica son los antiinflamatorios no esteroideo-AINE. Las úlceras pépticas no llegan a formarse por estrés ni por consumir alimentos picantes, pero si pueden agravar los síntomas producidos por las ulceraciones, así como fumar y beber alcohol pueden retrasar la curación de las úlceras (National digestive diseases information clearinghouse, 2010).

Signos y síntomas de la úlcera péptica

La úlcera péptica provoca dolor epigástrico (90% de pacientes), atenuándose con los alimentos o antiácidos, se asocia a vómitos, náuseas, meteorismo, tos, y puede ocasionar pérdida de peso. Pacientes con úlcera duodenal y gástrica suelen interrumpir su sueño debido al malestar que provoca esta enfermedad algunos presentan reflujo gastroesofágico acompañados de dolor torácico, disfagia, pirosis los pacientes con

edad avanzado casi no presentan los síntomas, pero incrementa el riesgo de presentar perforación gástrica, obstrucción y llegar a presentar hemorragias (Najm, 2011; Napolitano, 2009).

Pruebas diagnósticas para úlceras (Sebastián, 2003).

Una de las pruebas es la endoscopia oral. Que permite visualizar el nicho ulceroso y determinar la morfología, localización, el estado evolutivo, valorar la infección por *Helicobacter pylori* y la histología de la lesión gástrica.

Métodos invasivos

a) Histología

La biopsia de la mucosa gástrica, Permite determinar la presencia del *Helicobacter pylori* su morfología y las características microscópicas. Las muestras del antro y cuerpo gástrico, deben ser teñidas con hematoxilina-eosina para su posterior lectura. La especificidad y sensibilidad del método es del 80% y 80-90% respectivamente.

b) Pruebas para biopsia gástrica

La ureasa es una de las pruebas para identificar la presencia del *Helicobacter pylori*, ésta desdobla la urea del medio gástrico en CO₂ y amoníaco, incrementando el pH, observándose un viraje del color ámbar a fucsia.

c) Cultivo microbiológico

Se realiza cuando se evidencia un fracaso de tratamientos habituales, donde el antibiograma posibilita la confirmación de la

sensibilidad antimicrobiana en el caso de presentarse resistencias o alergias a los antibióticos utilizados de manera convencional.

Métodos no invasivos

a) Test del aliento

Para aplicar este test, el paciente debe de ingerir una solución, cuando el paciente está infectado esta solución reacciona con la ureasa estomacal, estimulando la liberación de CO₂ mediante la expiración, la que haciendo uso de un espectrómetro de masas y confirma o descartar la existencia de *Helicobacter pylori*. se realiza posterior a cuatro semanas después de haber culminado el tratamiento, posee una especificidad y sensibilidad del 95% (Arroyo, 1998).

b) Serología

Consiste en la detección de anticuerpos, como las inmunoglobulinas G e A, producidos debido a la infección por *Helicobacter pylori*. Existen las pruebas serológicas y las de enzimo-inmunoensayo. Las primeras, las detectan ala inmunoglobulina G específica para *Helicobacter pylori*. Y las segundas las cuantifican con una sensibilidad y especificidad superiores al 90% (Llano et al., 2013).

Fármacos antiulcerosos

a) Inhibidores de la bomba de protones

Son profármacos que actúan bloqueando irreversiblemente a la ATPasa dependiente de K^+-H^+ (bomba de protones), se activan mediante la formación de un compuesto sulfonado uniéndose a la cisteína de la bomba de protones por medio de un enlace covalente, bloqueando la secreción de HCl, durante largos periodos de tiempo, sobre todo por la noche. Logrando disminuir la secreción ácido gástrica hasta en un 50-80% (Katz, 2005).

b) Antihistamínicos H2

Son antagonistas de los receptores H2, ubicados en las células parietales de la mucosa del estómago, funcionan evitando la formación de AMP cíclico. Este neurotransmisor libera iones de H^+ y forma el HCl. Inhiben la secreción ácido gástricas estimulado por la histamina y gastrina y disminuyen las secreciones estimuladas por la acetilcolina, disminuye la cantidad de jugo gástrico, la pepsina y potencian la formación de prostaglandinas. Posee mayor eficacia cuando se administra por las noches ya que bloquean la secreción basal de HCl (Alsasua, 2012).

c) Antiácidos

actúan neutralizando la acidez gástrica y causan alivio inmediato por el dolor. Su tiempo de acción es de 30 minutos cuando es administrado en ayunas, y puede durar ocho horas si se administra hasta 60 minutos después de las comidas. Pueden dividirse en:

- Antiácido absorbibles o sistémicos: Se tiene al citrato sódico y el bicarbonato de sodio. Se absorbe a nivel del intestino, puede producir alcalosis metabólica, retención de líquidos por el incremento de los niveles de sodio. Está contraindicado en insuficiencia cardíaca, edemas e hipertensión. Puede producir distensión gástrica debido a la formación de $CO_2(g)$.

- Antiácidos no absorbibles: Tenemos al Ca(OH)_2 y Al(OH)_3 . Dado que el Al(OH)_3 es de acción lenta con actividad astringente ya que al unirse a las proteínas puede formar quelatos. El uso asociado de Ca(OH)_2 y Al(OH)_3 pueden causar hipercalcemias hasta la formación de cálculos urinarios. Está contraindicada su administración con Beta-bloqueadores, antituberculosos, quinolonas, tetraciclinas y antagonistas H_2 .

Protectores de la Mucosa (Alsasua, 2012).

- Sucralfato: Estimula la formación de prostaglandinas generando el recambio celular y la secreción de bicarbonato y moco. Protege la mucosa gástrica del HCl y de pepsina, así como de las sales biliares. Se une a las proteínas de la mucosa y asociados a los antimicrobianos actúa frente al *Helicobacter pylori*. No se debe usar durante el embarazo y lactancia ni en pacientes con insuficiencia renal.
- Sales de bismuto: Actúa inactivando a la enzima pepsina, por otro lado se adhiere a las proteínas del borde ulcerogénico, protegen a la mucosa de la acción enzimática y favoreciendo la liberación de moco, su administración es oral y se sugiere ingerirlo en ayunas. Se debe evitar consumirlo con lácteos y está indicado para la gastritis y úlceras gastroduodenales.
- Misoprostol: Es un producto semisintético de la prostaglandina E1 que bloquea la secreción de HCl y proteasas que aumentan la liberación de mucina y bicarbonato. Está indicado para tratar la úlcera gástrica, producido por AINE, dentro de sus efectos adversos tenemos la diarrea, dolor abdominal vómitos, sangrado vaginal. Está contraindicado en gestantes ya que aumenta la motilidad uterina, pudiendo causar abortos.
- Dismulfato: Flavonoide que tiene acción gastroduodenal sin efectos antisecretorios. Forma una película sobre las mucosas, dificultando la

acción de la pepsina y regulando el pH a nivel gástrico. Incrementa las prostaglandinas E2 protegiendo la mucosa y estimulan de manera indirecta los estimulando mecanismos defensivos como el incremento de secreciones mucosas, bicarbonato, fosfolípidos de membrana, flujo sanguíneo y la renovación celular, también llega a controlar los síntomas de las lesiones de mucosas, producidas por AINE. Con mínimo efectos adversos.

***Musa paradisiaca* (plátano).**

Generalidades

El género *Musa* es originaria de China, Borneo, India, Filipinas, Tailandia Malasia, y Vietnam, crece en lugares semipantanosos a pantanosos a unos 1200 msnm, es una especie rizomatosa, monocotiledónea, cespitosa, con tallo corto y subterráneo, puede llegar a medir 4 m de altura, de color verde con manchas marrones o negras, sus frutos, bayas cilíndricas con una longitud entre 10 – 15 cm, de color verde amarillento, y un ápice afilado, conteniendo contiene elevada concentración de potasio y magnesio, de fertilización periódica, requiriendo abundante agua para su desarrollo (Mazza, 2017).

Componentes químicos (Mostacero, Mejía y Gamarra; 2002).

Su látex del tipo lechoso presenta mucílagos, gomas, saponinas, proteínas, resinas, almidón, flavonoides, cumarinas, triterpenoides y esteroides. La cáscara y la pulpa del fruto contienen triterpenos, esteroides, alcaloides, dopamina, norepinefrina flavonoides y componentes lipídicos. En la hoja presenta esteroides, flavonoides, ácido vainíllínico y en las flores, tallos y rizomas poseen triterpenos, esteroides y estigmasterol.

Jjustificación

La investigación realizada se justifica teóricamente ya que brindara información relevante del uso de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) en el tratamiento de la cicatrización a nivel gastrointestinal, los mismos que podrán ser información de para futuras investigaciones.

Metodológicamente, aporta un instrumento de evaluación, consistente en una ficha de recolección de datos, la que fue adecuada para desarrollar trabajos a nivel preclínico, disponible para todos aquellos que lo requieran.

Socialmente aportará a la salud de la población, dándole una alternativa terapéutica segura, eficaz, disponible y económica, así mismo da las bases para que las entidades de salud, la puedan tomar como referencia en la medicina alternativa, también incentivaría al comercio de este producto, favoreciendo a los pequeños y grandes agricultores de esta especie.

Problema

En el 2005 la organización mundial de la salud reporta que el uso de la medicina tradicional va en aumento, donde casi el 80% de la población lo viene usando con el fin de tratar sus problemas de salud, la que se ve apoyada por el uso en el continente asiático y en América Latina. También existen reportes de uso complementario (por lo menos una vez) en Australia (48%), Canadá (70%) EE UU (72%), Bélgica (38%) y Francia (75%).

La presente investigación busca promover el estudio de nuevos productos vegetales con propiedades medicinales, que pueda ayudar a tratar problemas gástricos como las ulceraciones, también brindará evidencias científicas que demuestre la efectividad de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano), así también promoverá el comercio de este producto proveniente de la selva peruana, disminuyendo el costo, llegando a mayor cantidad de la población.

Planteándonos como problema: ¿La pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) al ser administrado por vía oral, tendrá efecto gastroprotector sobre las úlceras inducidas por estrés en ratas?

Conceptuación y operacionalización de las variables

| Definición conceptual de la variable | Dimensiones (factores) | Indicadores | Tipo de escala de medición |
|--|---|--|--|
| <p>Gastroprotección:</p> <p>Proceso por el cual se regula las características del sistema digestivo como la liberación de ácido gástrico, protección de la mucosa gástrica, neutralización de ácido gástrico, entre otras acciones, evitando lesionar el sistema gastrointestinal (Najm, 2011).</p> | Inflamación, bandas hemorrágicas, ulceraciones. | Niveles de daño: no existe daño=0, leve=1, moderado=2, severo = 3 | unidades % |
| <p><i>Musa paradisiaca</i> (plátano): Es un fruto que posee gomas, saponinas, mucílagos, proteínas, resinas, almidón, flavonoides, cumarinas, esteroides, flavonoides y triterpenos, las que poseen propiedades antiulcerosas, cicatrizantes (Mazza, 2017).</p> | Metabolitos secundarios presentes la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> . | Aparición de coloración, formación de precipitados, formación de espuma. | Elevada cantidad, regular cantidad, poca cantidad, ausencia. |

5.6. Hipótesis

Ha=La pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) al ser administrado por vía oral, tiene efecto gastroprotector sobre las úlceras inducidas por estrés en ratas.

Ho=La pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) al ser administrado por vía oral, no tiene efecto gastroprotector sobre las úlceras inducidas por estrés en ratas.

5.7. Objetivos

5.7.1. Objetivo general

- Determinar el efecto gastroprotector de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas.

5.7.2. Objetivos específicos

1. Obtener la pulpa pulverizada de pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano)
2. Realizar el estudio fitoquímico preliminar de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano)
3. Evaluar el efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La investigación fue de tipos básica, ya que brindará. conocimientos de las variables y fenómenos, los hechos observables o las relaciones que establece la entidad (Sierra, 2018).

Diseño de la investigación:

Este estudio emplea un diseño analítico-experimental, porque la investigación buscó evaluar la actividad antiinflamatorio de la *Musa paradisiaca* (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas, teniendo en cuenta el siguiente diseño experimental:

| Grupos | Tratamientos |
|------------------|--|
| <i>Grupo I</i> | Solución suero fisiológico 4 mL/kg |
| <i>Grupo II</i> | Omeprazol 40 mg/Kg |
| <i>Grupo III</i> | Pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> 100 mg/Kg |
| <i>Grupo IV</i> | Pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> 200 mg/Kg |
| <i>Grupo V</i> | Pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> 400 mg/Kg |

b) Población y muestra

Población

La población estuvo constituida por 25 ratas albinas con pesos entre 180 ± 20 g (P1: *Rattus rattus var albinus*); así como también la pulpa del fruto verde; P2: *Musa paradisiaca* (plátano).

Criterios de inclusión

- Se incluyeron ratas albinas machos cepa Holtzman de 180 ± 20 g de peso corporal
- Se incluyeron plátanos en estado pintón y en buen estado.

Criterios de exclusión

- Se excluyeron ratas albinas machos cepa Holtzman con un peso superior a los 200 g.
- Se excluyeron ratas albinas de otra cepa diferente a la Holtzman.
- Se excluyeron ratas enfermas.
- Se excluyeron plátanos en estado verde.
- Se excluyeron plátanos de otras especies.

Muestra

La muestra del presente estudio de investigación estuvo conformada por :

- M1: *Rattus rattus* var *albinus* machos 25 unidades
- M2: Pulpa de *Musa paradisiaca* (Plátano). 1000 g

Técnica de muestreo:

Los ratones machos con pesos entre 180 ± 20 g fueron seleccionadas por el método aleatorio simple, conformando por 5 grupos de 5 ratas cada grupo, así mismo la muestra vegetal fueron seleccionados considerando el estado de madurez del fruto.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

La muestra vegetal *Musa paradisiaca* (plátano), fueron obtenidas del mercado central de la provincia de Piura – Perú.

Obtención de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano).

La muestra vegetal plátano, serán seleccionados, lavados y pelados, la pulpa se rebanó y se colocó en un deshidratador a 40° por 72 horas, luego triturada en un mortero hasta obtener una masa uniforme posteriormente se tamizó obteniendo un polvo fino, el que se guardará en un frasco con tapa hermética hasta su posterior reconstitución con agua destilada, según el diseño experimental. Se suministró la pulpa de plátano en dosis 100, 200 y 400 mg/kg de peso vivo.

Estudio fitoquímico preliminar de la pulpa de *Musa paradisiaca*

Para determinar los metabolitos presentes en la muestra vegetal se aplicó un screening fitoquímico, considerando las reacciones de Shinoda (flavonoides), FeCl_3 (taninos), saponinas (espuma), alcaloides (Dragendorff), alcaloides triterpénicos (Liebermand-Burchad) (Lock de Ugaz, 1994).

Identificación de Flavonoides

| | |
|--------------------------|---|
| Ensayo de Shinoda | 1 mL del extracto + limadura de magnesio + III gotas de HCl= color rojo oscuro intenso. |
|--------------------------|---|

Identificación de compuestos fenólicos y/o taninos

| | |
|---|--|
| Ensayo de Cloruro Férrico (FeCl_3) | 1 mL del extracto + III gotas FeCl_3 (10%) = color verde oscuro |
|---|--|

Identificación de Saponinas

| | |
|----------------------------|---|
| Prueba de la espuma | 1 mL extracto (se diluyó con 5 veces su volumen en agua y se agitó vigorosamente por 2 minutos = formación de espuma de 2mm en la superficie y pesistió por más de 2 minutos. |
|----------------------------|---|

Identificación de Alcaloides

| | |
|------------------------------|--|
| Ensayo de Dragendorff | 1 mL del extracto + III gotas del reactivo de Dragendorff = formación de precipitado rojo ladrillo |
|------------------------------|--|

Identificación de triterpenoides y/o esteroides

| | |
|--------------------------------------|---|
| Ensayo de Liebermann-Burchard | 1 mL del extracto + V gotas CH ₃ COOH + V gotas de anhídrido acético + I gota de H ₂ SO ₄ = triterpenoides (rojo-marrón), esteroides (anillo color verde). |
|--------------------------------------|---|

Evaluación del efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas. Según Nagura (1972), modificado por Bacchi (1988).

Se utilizaron 25 ratas albinas cepa Holtzman 180±20 g de peso. Las cuales fueron acondicionados en jaulas plásticas con tapa de metal y aclimatadas durante siete días, se alimentaron con ratonina y agua de grifo, temperatura de 25±1 °C, con 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, manteniendo la humedad relativa de 60%, posteriormente se distribuyeron aleatoriamente en cinco grupos iguales, y se administrarán por vía oral los siguientes tratamientos: Grupo 1° SSF 4 mL/Kg, grupo 2° omeprazol 40 mg/Kg y los grupos 3°, 4° y 5° recibieron 100, 200 y 400 mg/Kg de pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano). Para la inducción de úlceras por estrés las ratas fueron inmovilizada haciendo uso de malla metálica y se sumergieron hasta el xifoides, en un recipiente conteniendo agua por siete horas a 23-25 °C de temperatura, finalmente se eutanizaron los animales, se les retiraron y abrieron los estómagos y haciendo uso de una luna de aumento se contabilizaron

las lesiones gástricas: inflamación, bandas hemorrágicas y úlceras gástricas. Para tal fin se considerará la escala leve (+), moderado (++), severo (+++).

Instrumento

El instrumento de investigación estuvo conformado por una tabla de recolección de datos donde cuyos campos considerados fueron número de espécimen, tratamientos que recibieron los especímenes y los niveles de lesiones gástricas: úlceras gástricas, bandas hemorrágicas e inflamación.

d) Procesamiento y análisis de la información

Los valores obtenidos, fueron recopilados en una ficha de levantamiento de información considerando los tratamientos, estos datos se expresaron utilizando la estadística descriptiva, teniendo en cuenta los valores máximos y mínimos, confiabilidad, moda, error estándar, entre otros parámetros más. Así mismo se aplicó un análisis de varianza considerado una $p < 0,05$. Tanto para la elaboración de tablas, gráficos, y análisis se utilizó el programa estadístico Excel para Windows en su versión libre.

7 Resultados

Tabla 1

Determinación fitoquímica de la pulpa deshidratada y pulverizada de Musa paradisiaca.

| Metabolito secundario | Reacción aplicada | Cantidad encontrada |
|--------------------------|---------------------|---------------------|
| Flavonoides | Shinoda | Abundante |
| Taninos | FeCl ₃ | Regular |
| Saponinas | Espuma | Regular |
| Alcaloides | Dragendorff | Regular |
| Esteroides triterpénicos | Liebermand-Burchard | Regular |

Elaboración propia

La tabla 1 muestra los resultados del estudio fitoquímico de la pulpa deshidratada y pulverizada de *Musa paradisiaca*; encontrando flavonoides en abundante cantidad, obtenida mediante la reacción de Shinoda y en regular cantidad taninos, saponinas, alcaloides y esteroides triterpénicos.

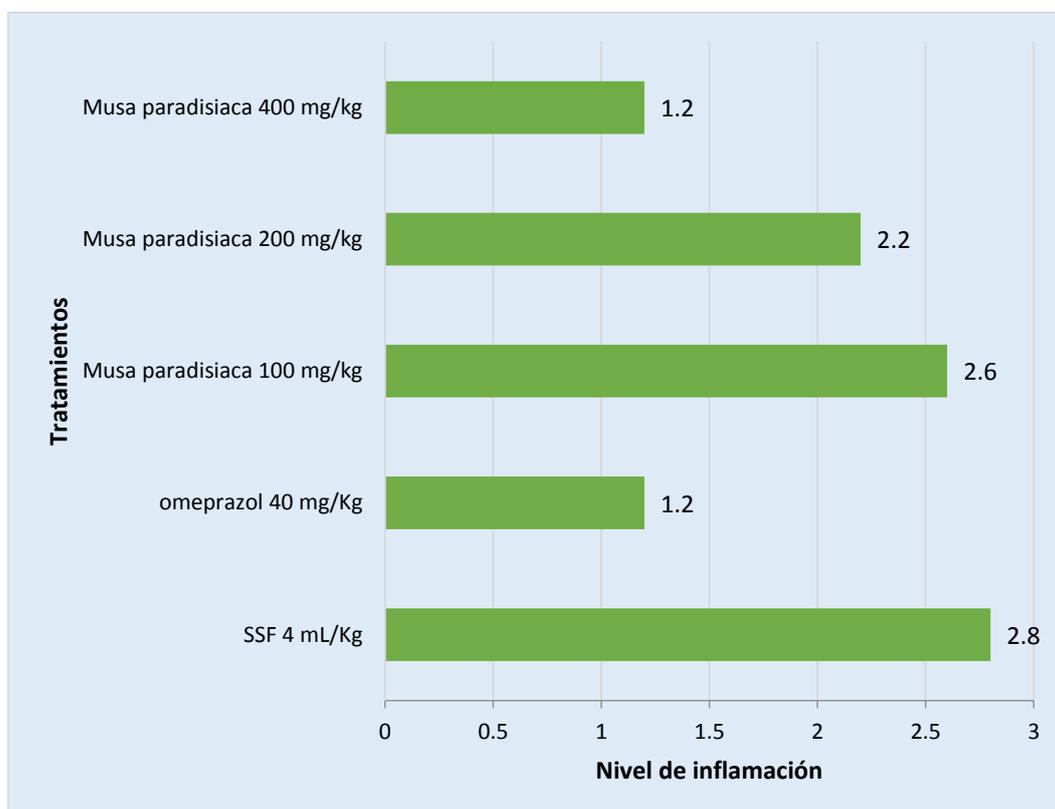


Figura 1. Nivel de inflamación al evaluar el efecto antiulceroso de la pulpa de *Musa paradisiaca*. Donde el nivel de inflamación se considera: sin inflamación= cero, leve = 1, moderado = 2, severo = 3.

La figura 1. Indica los niveles de inflamación gástrica al evaluar el efecto antiulceroso de la pulpa de *Musa paradisiaca* de 400 mg/kg y de omeprazol de 40 mg/ kg ambos corresponden al 1,2 de nivel de inflamación correspondiente a leve, asimismo se observa que *Musa paradisiaca* 200 mg/ kg se ubica en un nivel de inflamación moderado con 2,2 y en 100 mg/ kg corresponde al mismo nivel con 2,6 y en nivel severo se ubica SSF 4 mL/ kg con 2,8 en relación a tratamientos y nivel de inflamación.

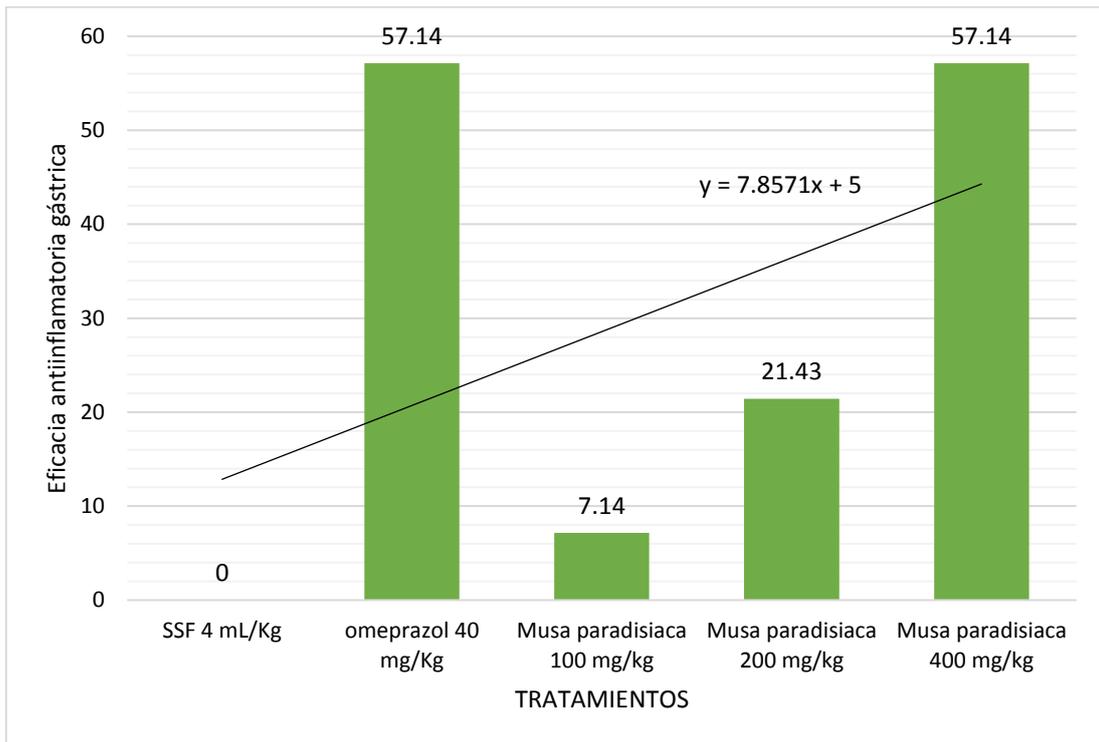


Figura 2. Porcentaje de eficacia antiinflamatoria de la pulpa de *Musa paradisiaca* al evaluar el efecto antiulceroso gástrico.

En la figura 2 se observa la eficacia antiinflamatoria gástrica en relación al tratamiento de omeprazol de 40 mg/ kg y medusa paradisiaca de 400mg/kg ambos con el 57,14 correspondiente al efecto antiulceroso gástrico de mayor eficacia, seguidamente de *Musa paradisiaca* 200 mg/kg correspondiente a una eficacia antiinflamatoria de 21,3 y en *Musa paradisiaca* 100 mg/kg en menor eficacia siendo solamente el 7,14.

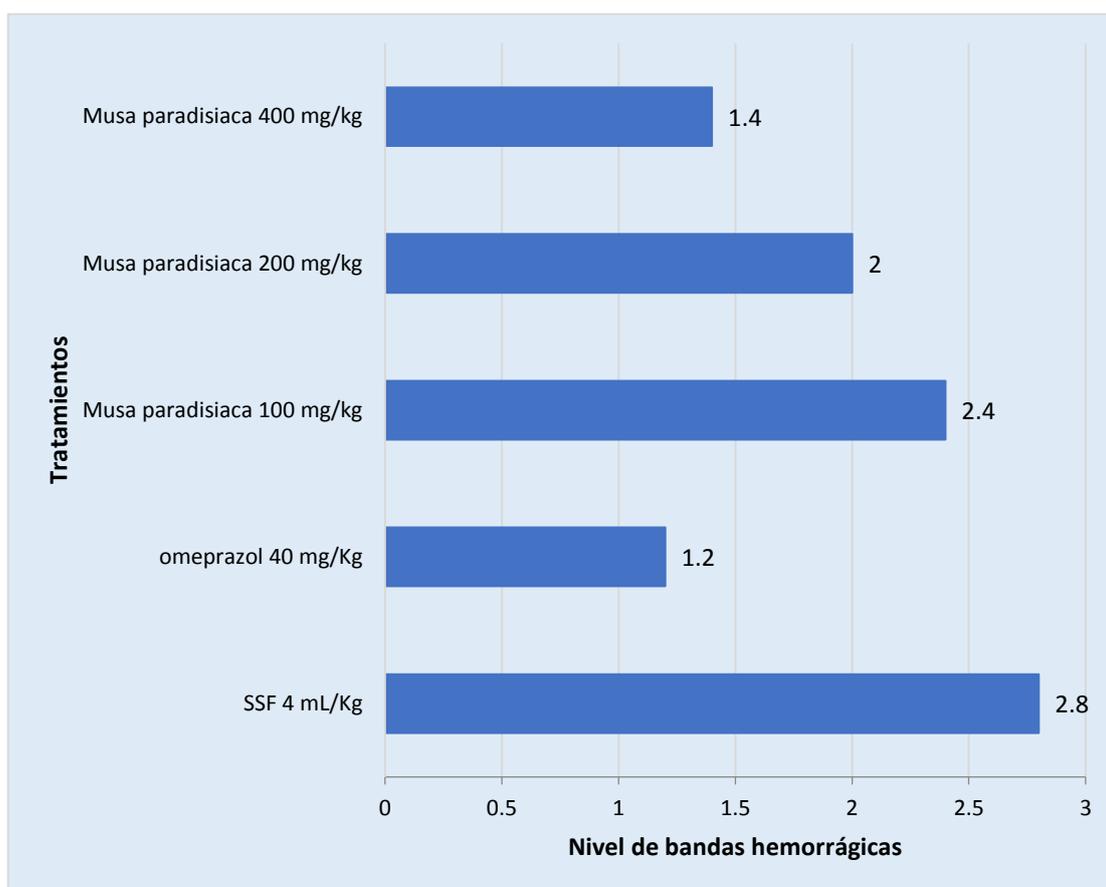


Figura 3. Nivel de bandas hemorrágicas al evaluar el efecto antiuceroso de la pulpa de *Musa paradisiaca*. Donde el nivel de bandas hemorrágicas se considera: sin inflamación= cero, leve = 1, moderado = 2, severo = 3.

La figura 3 muestra los niveles de las bandas hemorrágicas en relación al efecto antiulceroso de la pulpa de *Musa paradisiaca*, en la cual tenemos que la *Musa paradisiaca* de 400mg/ kg corresponde al 1.4 a diferencia del omeprazol al 40 mg/kg es el 1.2, ambos se encuentran en el nivel de bandas hemorrágicas de tipo leve y en siguiente nivel moderado se encuentra la *musa paradisiaca* de 200mg/kg corresponde a 2 de nivel de bandas hemorrágicas y con la *Musa paradisiaca* de 100 mg/kg 2,4 y nivel severo se encuentra el SSF 4 mL/kg con el 2,8 de nivel de bandas hemorrágicas.

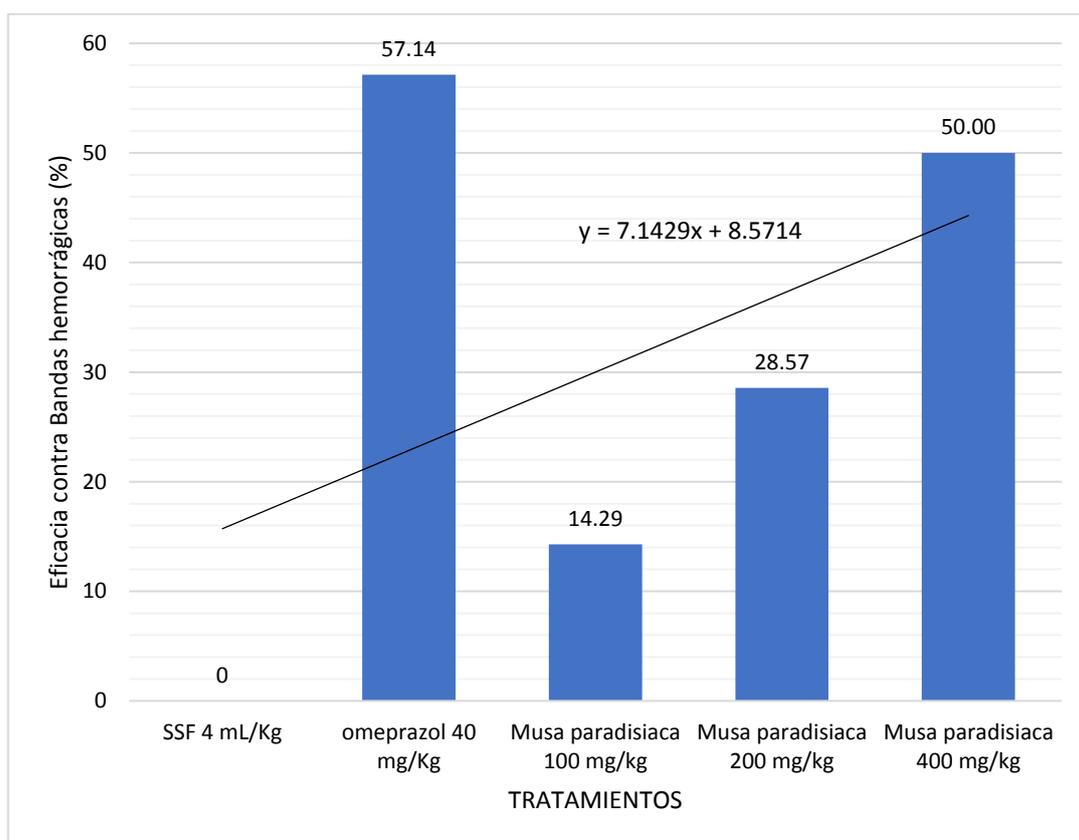


Figura 4. Porcentaje de eficacia anti bandas hemorrágicas al evaluar el efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de *Musa paradisiaca*.

En la figura 4 se observa porcentaje de eficacia anti bandas hemorrágicas en relación al efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de *Musa paradisiaca* datos muy relevantes con el 57, 14% de eficacia se ubica el omeprazol de 40 mg seguidamente con el 50% la *Musa paradisiaca* de 400 mg/kg y *Musa paradisiaca* de 200 con el 28,57% de eficacia y con menos eficacia se encuentra *Musa paradisiaca* de 100 con el 14, 29% de eficacia.

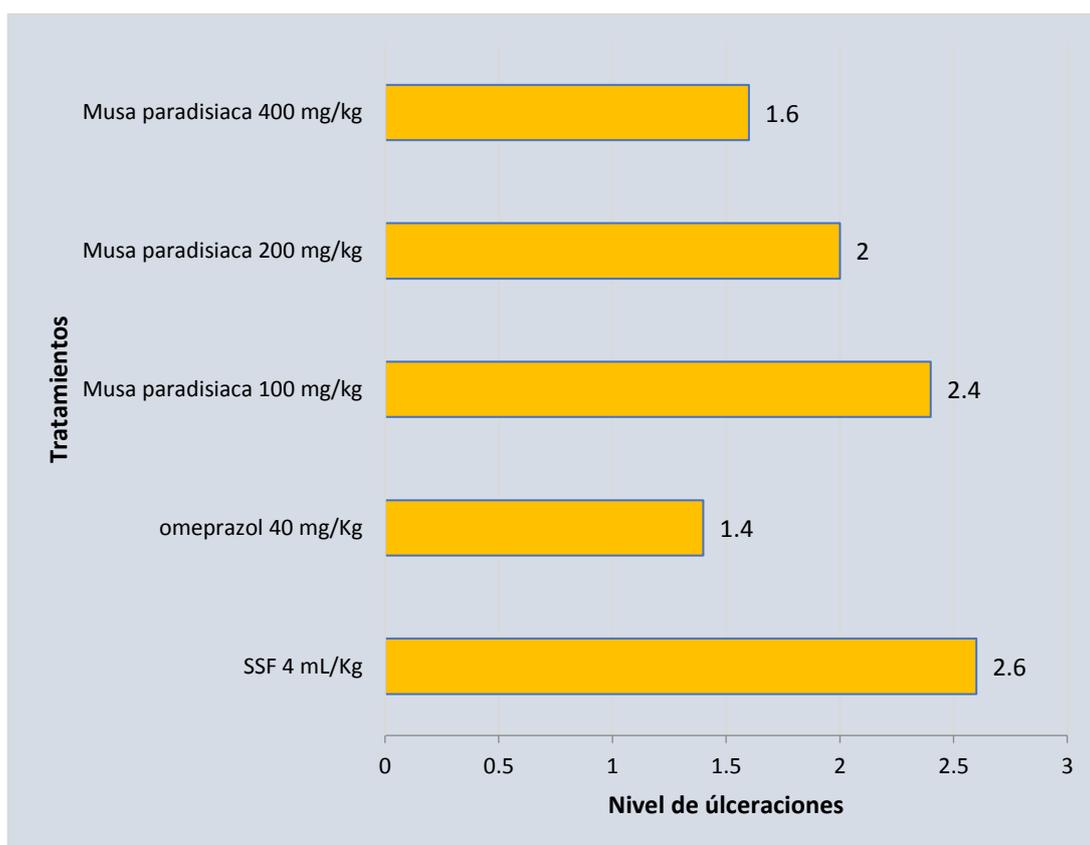


Figura 5. Nivel de úlceras al evaluar el efecto antiuceroso de la pulpa de *Musa paradisiaca*. Donde el nivel de ulceraciones se considera: sin inflamación= cero, leve = 1, moderado = 2, severo = 3.

En la figura 5 se observa Según tratamiento y nivel de ulceraciones dato muy relevante tenemos el omeprazol de 40 mg/kg representa un nivel de 1.4 de ulceración y la *Musa paradisiaca* de 400mg/kg al 1.6, seguidamente de la *Musa paradisiaca* de 200mg/kg se ubica en un nivel 2, *Musa paradisiaca* de 100 mg/kg al 2,4 nivel de ulceración y el SSF4 mL/Kg corresponde al 2,6 de nivel de ulceración.

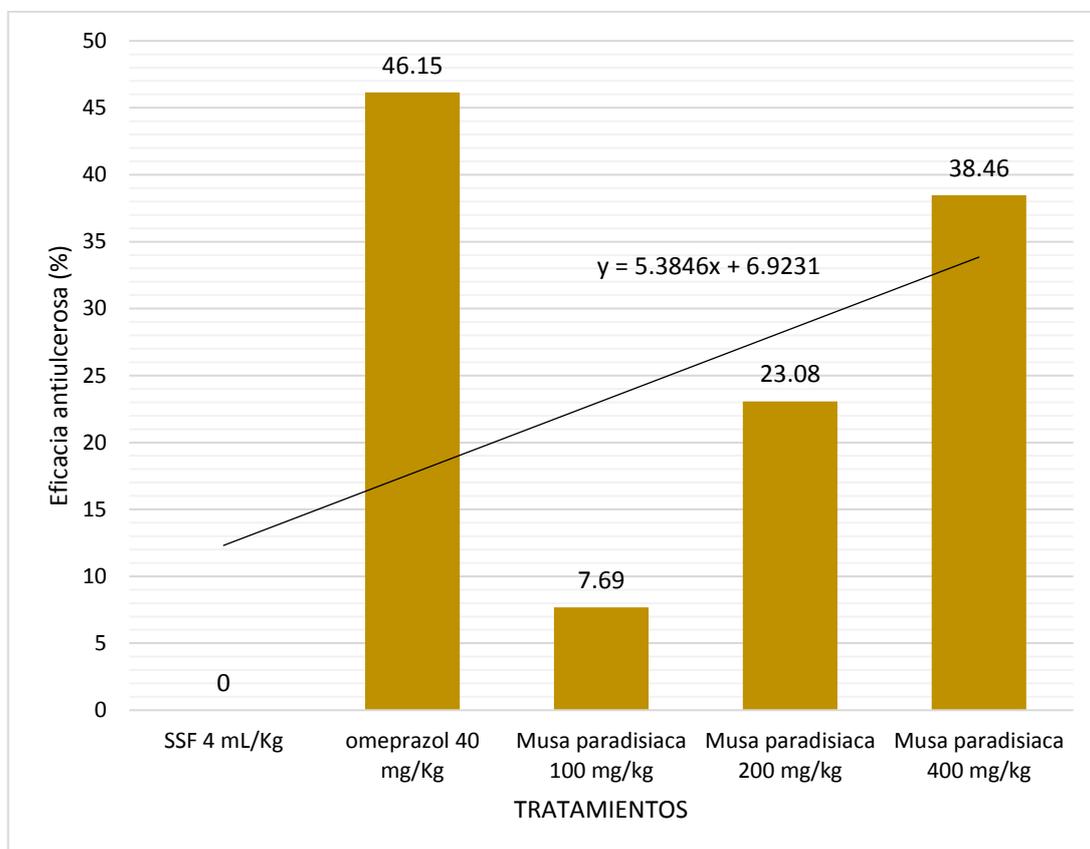


Figura 6. Porcentaje de eficacia antiulcerosa al evaluar el efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de Musa paradisiaca.

En la figura 6 se observa porcentaje de eficacia antiulcerosa y los tratamientos en relación a la pulpa de Musa paradisiaca en mayor porcentaje se encuentra el omeprazol de 40 mg/kg con una eficacia de un 46, 15% seguidamente de la Musa paradisiaca de 400 mg/kg con una eficacia de 38, 46% mientras que la Musa paradisiaca de 200 mg/kg se encuentra con un porcentaje de eficacia del 23,08% y con menor eficacia se encuentra la Musa de paradisiaca de 100 mg/kg con una eficacia de 7,6

8 Análisis y discusión

En la tabla 1, se muestra el estudio fitoquímico de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) ha evidenciado la presencia de flavonoides en abundante cantidad, así como taninos, saponinas, alcaloides y esteroides triterpénicos en regular cantidad, los mismos que coinciden con los trabajos de Tasayco. (2017) quien identifico la presencia de taninos, alcaloides y flavonoides en la sabia liofilizada de *Musa acuminata*, Mientras que Boffill-Cárdenas y Martín-Calero (2018). Encontraron en la pulpa y cascara de *Musa* tiene abundantes taninos y alcaloides.

Se trabajó con una escala de leve (puntaje 1), moderado (puntaje 2) y severo (puntaje 3). Encontrándose que para el parámetro inflamación gástrica causado por estrés en ratas, donde el extracto de *Musa paradisiaca* a una concentración de 100 mg/kg presenta un nivel de inflamación severo (2.4. puntos), a 200 mg/kg inflamación en nivel moderada (2 puntos) y con 400 mg/kg inflamación en nivel moderado (1.4 puntos) (Figura 1); con un porcentaje de eficacia antiinflamatoria de 7.14%, 21.43% y 57.14 % respectivamente (Figura 2).

Para el caso de aparición de bandas hemorrágicas producto del estrés se encuentra que el extracto de *Musa paradisiaca* a dosis de 100 mg/kg presenta un nivel de bandas hemorrágicas en cantidad severa (2.4 puntos), a 200 mg/kg bandas hemorrágicas en cantidad moderada (2 puntos) y con 400 mg/kg bandas hemorrágicas en cantidad moderada (1.6 puntos) (Figura 3); con un porcentaje de eficacia anti bandas hemorrágicas de 14.29%, 28.57% y 50.00 % respectivamente (Figura 4).

Así también se observa que las úlceras producidas por el estrés en ratas, el extracto de *Musa paradisiaca* a dosis de 100 mg/kg presenta un nivel de ulceración severa (2.4 puntos), a 200 mg/kg ulceración moderada (2 puntos) y con 400 mg/kg ulceración moderada (1.6 puntos) (Figura 5); con un porcentaje de eficacia antiulcerosa de 7.69%, 23.08% y 38.46 % respectivamente (Figura 6). Por otro lado, el omeprazol presentó una eficacia equivalente a un porcentaje de eficacia antiinflamatoria gástrica de 57.14%, eficacia anti bandas hemorrágicas 57.14% y eficacia antiulcerosa de 46.15%, estos valores son iguales para eficacia antiinflamatoria gástrica entre omeprazol y musa a 400 mg/kg, aunque la eficacia frente a bandas hemorrágicas y ulceración gástrica con omeprazol son ligeramente superiores a dosis de 400 mg/mL de *Musa Paradisiaca*.

En el presente trabajo se indujo el daño gástrico como inflamación gástrica, bandas hemorrágicas y úlcera mediante el método de estrés en ratas, donde se ha demostrado que los mencionados daños se producen debido a la generación de un daño oxidativo a nivel gástrico. También es importante recalcar el rol fundamental de los flavonoides al contrarrestar el de daño oxidativo, los que tienen la capacidad de adherirse a polímeros biológicos, pudiendo ser enzimas y sustancias transportadoras de hormonas y ADN, de esta manera causan la quelación de ciertos iones metálicos como el zinc, hierro y cobre, cuya función es catalizar la transferencia de electrones y lograr la depuración de los radicales libres. Donde los flavonoides actuarían causando la protección en enfermedades como el cáncer, problemas cardiacos, diabetes, enfermedades virales, en ulceraciones, así como acción antiinflamatoria y la estimulación de mucosa gástrica, así mismo los taninos han demostrado poseer

actividad vasoconstrictora formando una película protectora sobre las úlceras disminuyendo su permeabilidad a sustancias agresivas y a las enzimas proteolíticas (Rodas, 2018).

Se evidencia que pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano), posee actividad gastroprotectora, asociado a la presencia de taninos y flavonoides debido a los biocompuestos como taninos y flavonoides (Bofill-Cárdenas y Martín-Calero, 2018).

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Se obtuvo la pulpa de *Musa paradisiaca* por deshidratación y pulverizada.
2. Se realizó el estudio fitoquímico de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano), encontrándose como principales metabolitos a los flavonoides, alcaloides, saponinas, taninos y esteroides triterpénicos.
3. Se encontró que la administración oral de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) presentó mayor efecto inhibitorio de úlceras, inflamación y bandas hemorrágicas a dosis de 400 mg/kg.
4. Por lo tanto, se puede concluir que la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano), posee efecto gastroprotector en ratas con inducción de úlceras gástricas.

Recomendaciones

1. Realizar estudios del efecto protector gástrico de la *Musa paradisiaca* (plátano) pero utilizando las hojas o la resina de la planta.
2. También se sugiere evaluar el efecto gastroprotector con diversas especies de Musa.
3. Se recomienda realizar el estudio de cromatografía de capa fina y aislamiento de metabolitos secundarios de la muestra vegetal.
4. Se debe de realizar estudio de seguridad oral a dosis única y dosis repetidas.

10 Referencia Bibliográfica

Alonso. (2021). Efecto antiulceroso gástrico del extracto etanólico de las hojas secas de *Senecio canescens* (Humb. & Bonpl.) Cuatrec. “huila huila” en ratas albinas Cepa Holtzman. Tesis para optar al título de químico farmacéutico. Universidad Roosevelt. Hancayo-Perú.

Amorim, J.L., Barros, J., Fernandes, A.C., Oliveira, E.G., Palmero, C., M., Palantinos, M.A., de Souza, A., Pinto, J.F., de Andrade, J.R., Benjamim, C.F., Basso, S.L., Nasciutti, L.E., Dias, P. (2017). Wound healing properties of *Copaifera paupera* in diabetic mice.

Alsasua, A. (2012). Fármacos antiulcerosos. *Farmacología y Terapéutica*. Madrid. 10(3): 180 – 193

Bacchi, E. M. (1988), Estudo farmacológico da ação antiúlcera dos extratos de *Styrox camporum* Pohl e *Caesalpina ferrea* martius. PhD Thesis: Instituto de Ciências Biomédicas da São Paulo University.

Bhatt, D.L., Scheiman, J., Abraham, N.S., Antman, E.M., Chan, F.K., Furberg, C.D., Johnson, D.A., Mahaffey, K.W., Quigley, E.M. (2008). Expert Consensus Document on Reducing the Gastrointestinal Risks of Antiplatelet Therapy and NSAID Use. A Report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Clinical Expert Consensus Documents. *Circulation*.

Boffill-Cárdenas, M., Martín-Calero, M.J. (2018). Mechanisms of the gastroprotective effect of the green banana (*Musa ABB*) pulp. *Medicent Electrón*. 22(1): 45-52. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432018000100006&lng=es&tlng=es.

Castillo, G. (2021). Efecto antiulcerogénico de las hojas de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown (pampa orégano) en *Rattus rattus* var. *albinus*. Tesis para optar al título de Químico Farmacéutico. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Chimbote-Perú.

Rodas, E. A. (2018). Efecto antiulceroso del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Senna multiglandulosa* (senna) en ratas albinas con inducción a úlcera gástrica. Tesis para optar el título de químico farmacêutico Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018.

Chamba Granda, D. F. (2021). Efecto gastroprotector del extracto etanólico de hojas de *Schinus molle* L.(molle) en lesiones gástricas inducidas en ratas. Tesis para optar el grado de Magíster en farmacología experimental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.

Ciprian, G., Tomairo, L. (2021). Efecto gastroprotector del extracto etanolico de la hojas de *caléndula officinalis* L. (caléndula) en ratas albinas cepas Holtzman. Tesis para optar al título de químico farmacéutico. Universidad María auxiliadora. Lima-Perú.

Cronquist, A. (1988). The evolution and classification of flowering plants. New York: The New York Botanical Garden, 555.

CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I. (1995). Búsqueda de principios bioativos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220. Discovery de salud.

Intentan impedir el uso curativo de los productos naturales. 2005. Citado el 5 de agosto del 2008 3. Disponible en: http://www.dsalud.com/numero56_1.htm.

El Islamy, A., Widyarini, S. (2019). Pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang (musa paradisiaca var. kepok) sebagai gastroprotector pada tikus wistar yang diinduksi asetosal (doctoral dissertation, universitas gadjah mada).

Francia, J. (2013). Actividad Antimicrobiana -In Vitro- Del Aceite De Copaiba Frente A Bacterias Patógenas [Disertada En Internet]. Lima; Instituto De Medicina Tropical Daniel Alcides Carrión.

Katz, P. (2005). Putting Immediate-Release ProtonPump Inhibitors into Clinical Practice: Improving Nocturnal and Control and Avoiding the Possible Complications of Excessive Acid Exposure Alimentary. *Pharmacology & Therapeutics*, 22(3): 31 – 38.

Llano, R., Vélez, M., Velásquez, L. (2013). valuación para comparar dos esquemas de terapia estándar (7 frente a 10 días) contra el *Helicobacter pylori*, con seguimiento clínico a 1 año. *Revista Colombiana De Gastroenterología*. 27(2): 80 - 87.

Llanos, N. (2018). Efecto gastroprotector del extracto acuoso del fruto de *Musa paradisiaca* (Plátano) en *Rattus rattus var. Albinus*. con úlcera gástrica inducida por indometacina. Tesis para optar el grado de químico Farmacéutico. Universidad Católica de Chimbote. Chimbote-Perú.

- Leandro, L.M., De Sousa, F., Barbosa, P., Neves, J., Da Silva J.A., Da Veiga-Junior, V.F. (2015). Chemistry and biological activities of terpenoids from copaiba (*Copaifera* spp.) oleoresins. *Molecules*. 17(4):3866– 89.
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En *Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales* (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61
- Machaca, S. (2015). Efecto de *Copaifera paupera* en el aspecto clínico de la recuperación de la mucosa alveolar post exodoncia en pacientes atendidos en el salud de Juliaca. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Mazza G. (2017). Journalist Scientific Photographer. *Musa acuminata*. Fecha de acceso 30 julio 2017. URL disponible en: <http://www.photomazza.com/?Musa-acuminata&lang=es>
- Najm, W. (2011). Peptic Ulcer Disease. Primary Care. *Clin Office Part*. 38: 383 – 394.
- Nagura, M. Effect of psychotropic drugs on catecholamines in brain and adrenal medulla of rats under stress producing peptic ulcers. *Jpn. J. Pharmacol.* 1972;22:545-549.

- Napolitano, L. (2009). Refractory Peptic Ulcer Disease. *Gastroenterol Clin Am.* 38: 267 - 288
- National Digestive Diseases Information Clearinghouse. (2010). *Helicobacter pylori and Peptic Ulcers*. U.S. Department of Health and Human Services National Institutes of Health NIH.
- Mostanero, J., Mejía, F., Gamarra, O. (2002). *Taxonomía de las fanerógamas útiles del Perú*. Trujillo. Editora Normas Legales.
- Ofmara, Y., Carrillo, G., Pérez, S., Medina, S., Rodríguez, O. (2007). Efectos adversos de los inhibidores selectivos de la COX-2. Crítica relacionada con su administración en los pacientes con artritis reumatoide y osteoartritis. *Revista Alergia México.* 54(4): 116 - 22
- Organización mundial de la Salud OMS (2018). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005*.
- Peña, A., Paco, O. (2007). *Medicina Alternativa: Intento De Análisis*. Rev UNMSM. *An Fac.Med.* 68(1):87.
- Regalado, V., Sánchez, P., Mancebo, D. (2012). Tratamientos convencionales y medicina alternativa de la úlcera péptica. *Revista Cubana De Farmacia.* 46(1): 127 – 137
- Roman, M., Zedano, D. (2019). Efecto antiulceroso del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Mutisia acuminata* en *rattus norvegicus* Holtzman. Tesis para

optar al título de Químico Farmacéutico. Universidad María Auxiliadora.
Lima-Perú.

Sebastian, D. (2003). Úlcera Péptica. Abordaje Terapéutico. Elsevier. 17(6): 67 –
72.

Souccar, C., & Lapa, J. (2002) CYTED: Rivaplamed. II Curso iberoamericano de
Validacao de plantas medicinais com actividade gastrintestinal. Escola
Paulista de Medicina, Universidade Federal de Sao Paulo. Brasil.

Tasayco, N. (2017). Seguridad y actividad antiulcerosa de la savia liofilizada de
Musa acuminata colla (plátano de seda) en ratas inducidas a úlcera gástrica in
vitro. Tesis para optar el grado académico de Doctor en Salud. Universidad
Privada Wiener. Lima-Perú.

11 Agradecimiento

A Dios por haberme dado la fuerza de lograr este anhelo.

A mis padres, familiares y amigos por su apoyo incondicional.

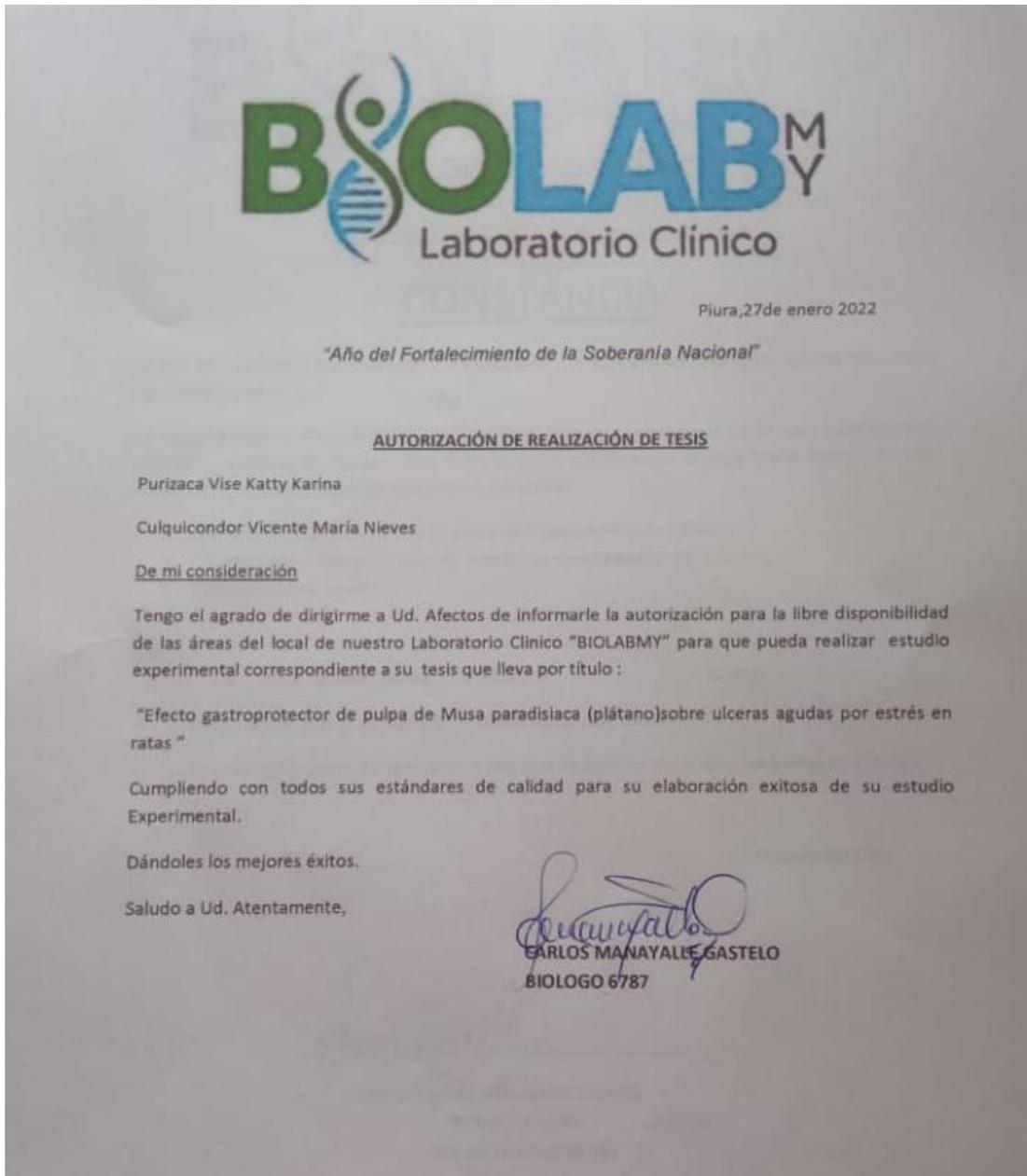
A mis profesores por sus enseñanzas.

Gracias infinitas...

12 Anexos

Anexo 1

Autorización de la institución donde se realizó la recolección de datos.



Anexo 2

Ficha de recolección de datos

| N° | TRATAMIENTO | INFLAMACIÓN | BANDAS HEMORRAG | ULCERAS |
|----|--------------|-------------|--------------------|---------|
| 1 | | 3 | 3 | 3 |
| 2 | | 2 | 2 | 2 |
| 3 | SSF 4 mL/Kg | 3 | 3 | 3 |
| 4 | | 3 | 3 | 3 |
| 5 | | 3 | 3 | 2 |
| 6 | | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Omeprazol 40 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | mg/Kg | 2 | 2 | 2 |
| 9 | | 1 | 1 | 2 |
| 10 | | 1 | 1 | 1 |
| 11 | | 3 | 2 | 2 |
| 12 | Musa | 2 | 2 | 2 |
| 13 | paradisiaca | 3 | 3 | 3 |
| 14 | 100 mg/Kg | 2 | 2 | 3 |
| 15 | | 3 | 3 | 2 |
| 16 | Musa | 2 | 2 | 2 |
| 17 | paradisiaca | 2 | 2 | 2 |
| 18 | 200 mg/Kg | 2 | 2 | 2 |
| 19 | | 3 | 2 | 2 |
| 20 | | 2 | 2 | 2 |
| 21 | | 1 | 1 | 1 |
| 22 | Musa | 1 | 2 | 2 |
| 23 | paradisiaca | 1 | 2 | 2 |
| 24 | 400 mg/Kg | 2 | 1 | 1 |
| 25 | | 1 | 1 | 2 |

Estudio Fitoquímico de la pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano)

| Metabolito Secundario | Reacción aplicada | Características |
|------------------------------|-----------------------------|--|
| Saponinas | Espuma | Aparación de espuma. |
| Flavonoides | Shinoda | Rojo oscuro intenso. |
| Esteroides triterpenoides | y/o Lieberman – Burchard | Rojo – marrón para triterpenoides y anillo color verde para esteroides. |
| Taninos | Fe Cl ₃ | Verde oscuro. |
| Alcaloides | Dragendorff | Rojo ladrillo. |

Lectura de las observaciones de tejido en estómago de ratas

| Tratamiento | Signos | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------|-------------|-----------------|--------------------------|-------|
| | Pérdida de pliegues de mucosa | Decoloración de mucosa | Edema | Hemorragias | Nº de petequias | Intensidad de ulceración | Total |
| SSF 4 ml/kg | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Omeprazol 40 mg/kg | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Pulpa de Musa paradisiaca 100 mg/kg | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 |
| Pulpa de Musa paradisiaca 200 mg/kg | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Pulpa de Musa paradisiaca 400 mg/kg | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

Efecto gastroprotector de pulpa de *Musa paradisiaca* (plátano) sobre úlceras agudas por estrés en ratas 2022

| Tratamiento | N° rata por grupo | Eficacia antiinflamatoria | % |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|-------|
| SSF 4 mL/Kg | 1,2,3,4,5 | 0 | 0 |
| Omeprazol 40 mg/Kg | 6,7,8,9,10 | 5 | 57.14 |
| <i>Musa paradisiaca</i> 100 mg/Kg | 11,12,13,14,15 | 5 | 7.14 |
| <i>Musa paradisiaca</i> 200 mg/Kg | 16,17,18,19,20 | 5 | 21.43 |
| <i>Musa paradisiaca</i> 400 mg/Kg | 21,22,23,24,25 | 5 | 57.14 |

Anexo 3

Matriz de consistencia

| Problema | Variables | Objetivos | Hipótesis | Metodología |
|---|-----------------------------------|---|---|--|
| ¿La pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) al ser administrado por vía oral, tendrá efecto gastroprotector sobre las úlceras inducidas por estrés en ratas? | Gastroprotector | <p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto gastroprotector de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener la pulpa de pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) | <p>Hipótesis general:</p> <p>Ha=La pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) al ser administrado por vía oral, tiene efecto gastroprotector sobre las úlceras inducidas por estrés en ratas.</p> <p>Ho=La pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) al ser administrado por vía oral, no tiene efecto gastroprotector sobre las úlceras inducidas por estrés en ratas.</p> | <p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: Ratas albinas</p> <p>Muestra: 25 ratas machos Holtzman</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p> |
| | <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) | <ol style="list-style-type: none"> 2. Realizar el estudio fitoquímico preliminar de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) 3. Evaluar el efecto antiulceroso gástrico de la pulpa de <i>Musa paradisiaca</i> (plátano) sobre úlceras agudas inducidas por estrés en ratas. | | |

Anexo 4

Cálculo de la muestra (probabilística)

Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el parámetro nivel de inflamación gástrica

| <i>parámetro evaluado</i> | SSF 4 ml/Kg | Omeprazo 1 40 mg/Kg | Musa paradisiac a 100 mg/Kg | Musa paradisiac a 200 mg/Kg | Musa paradisiac a 400 mg/Kg |
|---------------------------|----------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Media | 2,8 | 1,2 | 2,6 0,2449489 | 2,2 | 1,2 |
| Error típico | 0,2 | 0,2 | 7 | 0,2 | 0,2 |
| Mediana | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| Moda | 3 | 1 | 3 0,5477225 | 2 | 1 |
| Desviación estándar | 0,4472136 | 0,4472136 | 6 | 0,4472136 | 0,4472136 |
| Varianza de la muestra | 0,2 | 0,2 | 0,3 - | 0,2 | 0,2 |
| Curtosis | 5 | 5 | 3,3333333 3 | 5 | 5 |
| Coeficiente de asimetría | - | - | - | - | - |
| Rango | 2,2360679 | 2,2360679 | 0,6085806 | 2,2360679 | 2,2360679 |
| Mínimo | 8 | 8 | 2 | 8 | 8 |
| Máximo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Suma | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Cuenta | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Nivel de confianza(95,0%) | 14 | 6 | 13 | 11 | 6 |
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 0,5552890 | 0,5552890 | 0,6800873 | 0,5552890 | 0,5552890 |
| | 2 | 2 | 8 | 2 | 2 |

Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el parámetro nivel de inflamación gástrica

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

| <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> |
|----------------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| SSF 4 ml/Kg | 5 | 14 | 2,8 | 0,2 |
| Omeprazol 40 mg/Kg | 5 | 6 | 1,2 | 0,2 |
| Musa paradisiaca 100 mg/Kg | 5 | 13 | 2,6 | 0,3 |
| Musa paradisiaca 200 mg/Kg | 5 | 11 | 2,2 | 0,2 |
| Musa paradisiaca 400 mg/Kg | 5 | 6 | 1,2 | 0,2 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|---------------------|-----------------------------|
| Entre grupos | 11,6 | 4 | 2,9 | 13,1818182 | 2,0407E-05 | 2,8660814 |
| Dentro de los grupos | 4,4 | 20 | 0,22 | | | |
| Total | 16 | 24 | | | | |

Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el parámetro bandas hemorrágicas gástricas.

| <i>parámetro evaluado</i> | SSF 4 ml/Kg | Omeprazo l 40 mg/Kg | Musa paradisiac a 100 mg/Kg | Musa paradisiac a 200 mg/Kg | Musa paradisiac a 400 mg/Kg |
|---------------------------|----------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Media | 2,8 | 1,2 | 2,4 0,2449489 | 2 | 1,4 0,2449489 |
| Error típico | 0,2 | 0,2 | 7 | 0 | 7 |
| Mediana | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Moda | 3 | 1 | 2 0,5477225 | 2 | 1 0,5477225 |
| Desviación estándar | 0,4472136 | 0,4472136 | 6 | 0 | 6 |
| Varianza de la muestra | 0,2 | 0,2 | 0,3 - | 0 | 0,3 - |
| Curtosis | 5 | 5 | 3,3333333 3 | #¡DIV/0! | 3,3333333 3 |
| Coeficiente de asimetría | 2,2360679 8 | 2,2360679 8 | 0,6085806 2 | #¡DIV/0! | 0,6085806 2 |
| Rango | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Mínimo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Máximo | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Suma | 14 | 6 | 12 | 10 | 7 |
| Cuenta | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Nivel de confianza(95,0%) | 0,5552890 2 | 0,5552890 2 | 0,6800873 8 | 0 | 0,6800873 8 |

Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el parámetro bandas hemorrágicas gástricas.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

| <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> |
|----------------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| SSF 4 ml/Kg | 5 | 14 | 2,8 | 0,2 |
| Omeprazol 40 mg/Kg | 5 | 6 | 1,2 | 0,2 |
| Musa paradisíaca 100 mg/Kg | 5 | 12 | 2,4 | 0,3 |
| Musa paradisíaca 200 mg/Kg | 5 | 10 | 2 | 0 |
| Musa paradisíaca 400 mg/Kg | 5 | 7 | 1,4 | 0,3 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------|---------------------|-----------------------------|
| Entre grupos | 8,96 | 4 | 2,24 | 11,2 | 6,2076E-05 | 2,8660814 |
| Dentro de los grupos | 4 | 20 | 0,2 | | | |
| Total | 12,96 | 24 | | | | |

Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el parámetro úlceras gástricas.

| <i>parámetro evaluado</i> | SSF 4 ml/Kg | Omeprazo l 40 mg/Kg | Musa paradisíac | Musa paradisíac | Musa paradisíac |
|---------------------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|---------------------------|-------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|

| | | | a 100 mg/Kg | a 200 mg/Kg | a 400 mg/Kg |
|---------------------------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Media | 2,6 | 1,4 | 2,4 | 2 | 1,6 |
| | 0,2449489 | 0,2449489 | 0,2449489 | | 0,2449489 |
| Error típico | 7 | 7 | 7 | 0 | 7 |
| Mediana | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Moda | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | 0,5477225 | 0,5477225 | 0,5477225 | | 0,5477225 |
| Desviación estándar | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 |
| Varianza de la muestra | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0 | 0,3 |
| | - | - | - | | - |
| | 3,3333333 | 3,3333333 | 3,3333333 | | 3,3333333 |
| Curtosis | 3 | 3 | 3 | #¡DIV/0! | 3 |
| | - | | | | - |
| Coeficiente de asimetría | 0,6085806 | 0,6085806 | 0,6085806 | #¡DIV/0! | 0,6085806 |
| | 2 | 2 | 2 | | 2 |
| Rango | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Mínimo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Máximo | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Suma | 13 | 7 | 12 | 10 | 8 |
| Cuenta | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Nivel de confianza(95,0%) | 0,6800873 | 0,6800873 | 0,6800873 | | 0,6800873 |
| | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 |

Anexo 5

Base de datos

Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el parámetro úlceras gástricas.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

| <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> |
|----------------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| SSF 4 ml/Kg | 5 | 13 | 2,6 | 0,3 |
| Omeprazol 40 mg/Kg | 5 | 7 | 1,4 | 0,3 |
| Musa paradisiaca 100 mg/Kg | 5 | 12 | 2,4 | 0,3 |
| Musa paradisiaca 200 mg/Kg | 5 | 10 | 2 | 0 |
| Musa paradisiaca 400 mg/Kg | 5 | 8 | 1,6 | 0,3 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|---------------------|-----------------------------|
| Entre grupos | 5,2 | 4 | 1,3 | 5,41666667 | 0,00402535 | 2,8660814 |
| Dentro de los grupos | 4,8 | 20 | 0,24 | | | |
| Total | 10 | 24 | | | | |

Anexo 6

Constancia de similitud emitida por vicerrectorado de investigación