



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO
HIDROALCÓHOLICO DE *Piper peltatum* L. (SANTA MARÍA),
EN RATAS ALBINAS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES

Bach. MENDOZA VALDIVIA, HUGO GERARDO

<https://orcid.org/0000-0003-3197-9445>

Bach. ASTETE NÚÑEZ, BENEDICTA

<https://orcid.org/0000-0001-8295-3494>

ASESOR

Mg. MONTANCHEZ MERCADO, ENRIQUE

<https://orcid.org/0000-0003-0067-7778>

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi madre y padre quienes siempre tuvieron una palabra de aliento y apoyo para cumplir con mis metas de las cuales hoy una de ellas es alcanzada.

Bach. Mendoza Valdivia, Hugo Gerardo.

A mis padres de quienes sigo aprendiendo, creciendo y desarrollándome y han sido una fuente de aliento e inspiración para mí a lo largo de mi vida.

Bach. Astete Núñez Benedicta.

AGRADECIMIENTO

A todos nuestros familiares y amigos que, a lo largo de nuestras vidas, nos han apoyado activamente en la determinación de encontrar, realizar y desarrollar nuestro potencial.

A nuestro asesor quién nos ha apoyado en nuestros objetivos profesionales y trabajo activamente para brindarnos la protección académica y tiempo para perseguir esos objetivos. Estamos agradecidos con todos aquellos quienes hemos tenido el placer de trabajar durante el desarrollo de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS	1
2.1 Enfoque y diseño de la investigación	7
2.2 Población, muestra y muestreo	7
2.3 Variables de investigación	8
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	9
2.5 Proceso de recolección de datos	9
2.6 Métodos de análisis estadístico	11
2.7 Aspectos éticos	12
III. RESULTADOS	13
IV. DISCUSIÓN	21
4.1 Discusión de resultados	21
4.2 Conclusiones	23
4.3 Recomendaciones	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXOS	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación fitoquímica del extracto hidroalcohólico Piper peltatum L. (santa maría).....	12
Tabla 2. Tiempo de la primera deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	13
Tabla 3. Frecuencia de deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	14
Tabla 4. Peso de las heces después de 4 horas de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	15
Tabla 5. Tipo de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	16
Tabla 6. Color de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	17
Tabla 7. Aspecto de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	18
Tabla 8. Otras características de las heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.....	18

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Valores medio del tiempo de la primera deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	13
Figura 2. Valores medio de la frecuencia de deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	14
Figura 3. Valores medio del peso de las heces después de 4 horas de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	15
Figura 4. Porcentaje del tipo de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	16
Figura 5. Color de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	17
Figura 6. Aspecto de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	18
Figura 7. Otras características de las heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.	19

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum L* en ratas albinas.

Métodos: Se realizó un estudio experimental prospectivo longitudinal cuantitativo. La muestra vegetal estuvo constituida por 10 Kg de hojas de la planta *Piper peltatum L* y la muestra animal por 20 ratas albinas machos, dividido en grupos controles y experimentales

Resultado: 1ml d/con de 200 mg/kg del extracto hidroalcohólico presentó actividad antidiarreica.

Conclusiones: El extracto hidroalcohólico de la *Piper peltatum L* puede tener una acción relajante del epitelio intestinal obteniendo un efecto antidiarreico

Palabras clave: *Piper peltatum L*, flavonoides, efecto antidiarreico.

ABSTRACT

Objective: To determine the antidiarrheal effect of the hydroalcoholic extract of the *Piper peltatum L* plant in albino rats.

Methods: A quantitative longitudinal prospective experimental study was carried out. The plant sample consisted of leaves of the 10 Kg *Piper peltatum L* plant and the animal sample of 20 male albino rats, divided into control and experimental groups.

Result: 1ml d/con 200 mg / kg of the hydroalcoholic extract showed antidiarrheal activity.

Conclusions: The hydroalcoholic extract of *Piper peltatum L* may have a relaxing action on the intestinal epithelium, obtaining an antidiarrheal effect.

Key words: *Piper peltatum L*, flavonoids, antidiarrheal effect

I. INTRODUCCIÓN

La diarrea se basa en la existencia de una modificación de las emisiones intestinales habituales con un aumento de la cantidad, frecuencia y / o volumen de las deposiciones de consistencia líquida o semilíquida. Se considera como patológico la emisión de al menos 3 deposiciones (o emisiones intestinales) de consistencia modificada por día. Se habla de diarrea aguda cuando el episodio dura menos de 10 a 14 días y de diarrea persistente (o crónica) cuando persiste por más de 14 días. La diarrea aguda es un motivo de consulta extremadamente frecuente, incluso más frecuente en los países tropicales y subtropicales que en los países templados ¹.

En Perú, los episodios de enfermedades diarreicas agudas (EDA) en personas mayores de 5 años entre 2012-2017 tuvo una tendencia al incremento y un descenso en los menores de 5 años, ². Las enfermedades diarreicas acompañan al hombre desde sus inicios y junto con las enfermedades respiratorias han sido las principales causas de morbilidad y mortalidad.

El norte de Perú es considerado como el centro del eje central andino de salud, donde las prácticas medicinales tradicionales son un componente significativo en la vida cotidiana, sin embargo, en la actualidad la medicina tradicional está siendo mayormente considerada por los gobiernos nacionales y las empresas de servicios de salud ³. Es utilizada a nivel mundial y tiene una importancia económica en rápido crecimiento, por lo general, la medicina tradicional es el único tratamiento accesible y asequible en algunos países en desarrollo ⁴.

Los efectos de los extractos de plantas sobre los microorganismos han sido estudiados y evaluados por muchos investigadores en estudios de descubrimiento de fármacos en diferentes partes del mundo ⁵⁻⁷. El interés por las plantas con propiedades antimicrobianas se ha reactivado debido a los problemas actuales asociados con una reducción en el número de posibles nuevos fármacos antimicrobianos, un aumento de la resistencia a los antimicrobianos y la necesidad de tratamientos para patógenos

emergentes ^{7,8}. En América del Sur existe una gran diversidad de plantas que son pertenecientes a la familia *Piperaceae*, con diferentes funcionalidades biológicas. Por su parte, la especie *Piper peltatum* L. o *Pothomorphe peltata* (L.) Miq. es conocida popularmente como " Santa María " en regiones como la Amazonía peruana y boliviana y crece en forma de maleza, estas suelen ser utilizadas como agente antiinflamatorio, diurético e incluso como antipirético de uso interno y externo ⁹.

Sin embargo, hasta los momentos, no se ha encontrado ningún trabajo que investigue las propiedades antidiarreicas del extracto hidroetanólico de la planta *Piper peltatum* L.

Las plantas contienen cientos de sustancias de diferentes tipos, y se dividen en primarios y secundarios, de los cuales los secundarios son considerados de gran importancia por su actividad biológica. Las plantas pueden actuar como verdaderos tratamientos farmacológicos o medicamentos sintetizados, y pueden tener un comportamiento igual que estos en el organismo, por tanto, es importante resaltar que pueden producir reacciones indeseables secundarias, que pueden ser tóxico o intolerables por el individuo, sin embargo, diferentes culturas las han utilizado como recurso medicinal por largos tiempos ¹⁰.

Diversos estudios han descrito los usos tradicionales de la *Piper peltatum*, se ha reportado el uso de infusiones de hojas y raíces de *Piper peltatum* en la medicina tradicional de Brasil para tratar la erisipela, la malaria, la leishmaniasis y la hepatitis¹¹. Otros estudios describen que las hojas tienen efectos antiinflamatorios, antineurálgicos y sudoríficos. Las hojas de *Piper peltatum* se hierven y el agua se usa como baño de hierbas o para lavar la piel para reducir la fiebre alta. Las hojas calentadas se atan o envuelven alrededor de la cabeza y la frente como un parche para tratar los dolores de cabeza, mientras que la infusión de hojas lo usan para tratar la fiebre ¹².

En este sentido, se puede observar como la *Piper peltatum* L. ha presentado una gran variedad de aplicabilidad en el área médica. En la Amazonía peruana, así como en los países tropicales de América del Sur, el uso de especies medicinales de *Piper* es una práctica común, particularmente contra los síntomas de infección por parásitos

protozoarios¹³. Sin embargo, no se ha reportado hasta el momento estudios que describan su actividad antidiarreica, surgiendo la necesidad de investigar sobre este posible efecto.

Poco son los estudios nacionales que se han publicado actualmente sobre la *Piper peltatum*, escasamente se encontraron los siguientes:

Vásquez-Ocmín P et al., (2021)¹³, registraron y validaron el uso de especies medicinales de *Piper* por pobladores rurales de la provincia de Alto Amazonas (Perú) y anotaron compuestos activos mediante un estudio de correlación y un enfoque de minería de datos. Encontraron que una serie de especies de *Piper* con pocos datos fitoquímicos previamente disponibles tienen una buena actividad anti protozoaria.

Quiñonez R, (2018)¹⁴, en su estudio *in vitro* evaluó la actividad leishmanicida de algunas especies vegetales, de los cuales estuvo incluida los extractos etanólicos de la *Piper peltatum*. La *Piper peltatum* fue una de las que presentó mayor actividad IC₅₀=27,6µg/mL, y entre las fracciones que se obtuvieron la de hexano de *Piper peltatum* fue la que mostró mayor actividad.

Fuertes, (2018)¹⁵, realizó un estudio para evaluar el efecto etanólico de cinco especies del género *Piper* frente a la línea clonal de referencia de promastigotes de *Leishmania braziliensis*. Los extractos etanólicos mostraron una actividad leishmanicida *in vitro*.

En cuanto a los antecedentes encontrados a nivel internacional destacan los siguiente:

Pilco G et al., (2020)¹⁶, determinaron los efectos inhibitorios de los extractos de la *Piper peltatum L* en la hialuronidasa bovina y del veneno de la *Naja naja atra* y *Botrox atrox*. Los autores concluyeron que en la hialuronidasa bovina hubo mayor inhibición, seguida del veneno de *Naja naja atra* y sobre *B. atrox*, pero en esta no fue significativa.

Moyano M, (2019)¹⁷, evaluó en ratas albinas de laboratorio la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Piper peltatum L.*, en dosis de 25 mg/kg, 100 mg/kg y 200 mg/kg, en el cual no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas al ser comparados con la furosemida.

Bermúdez J, (2017)¹⁸, realizó un estudio *in vitro* para evaluar la actividad antiinflamatoria, antioxidante y la citotóxica del extracto hidroalcohólico de la *Piper peltatum L*. La actividad antioxidante de 3891.67mg de extracto/ μ mol de DPPH fue de un IC50, obteniendo una moderada actividad antiinflamatoria, pero esta fue menor al ácido acetilsalicílico (sustancia de referencia) y se encontró una baja actividad citotóxica sobre los neutrófilos aislados.

Aproximadamente el 64% de los remedios utilizados en Perú, se preparan con material vegetal fresco. Muchas de estas especies se cultivan en campos y jardines, en su mayoría las especies que son autóctonas son recolectadas en la naturaleza ⁴. Mucha de las propiedades de las plantas medicinales depende de diversos factores, destacando las condiciones del clima, la composición y naturaleza del suelo de la región de cultivo, la fase vegetativa, por lo que se sugiere realizar un estudio de la flora en diferentes zonas geográficas y países.

Los tratamientos a base de plantas son las forma más populares de medicina tradicional y se utilizan comúnmente como atención primaria de salud ¹⁹, es importante destacar que la *Piper peltatum L* ha sido utilizada para el tratamiento de la inflamación, la malaria y otras dolencias, donde el 4-nerolidilcatecol (4-NC) es un componente de los extractos de *Piper peltatum* y *Piper umbellatum*, el cual se utiliza en cosmética ²⁰, y es considerado como un producto natural valioso que tiene importantes propiedades antiinflamatorias, antipalúdicas, antioxidantes, entre otras.

Escasos estudios se han reportado sobre el efecto antidiarreico de esta planta, por lo tanto, el presente estudio permitirá determinar su efectividad y estandarizar las concentraciones y tiempos de respuesta del extracto de la planta *Piper peltatum L* lo cual podrán ser consideradas en futuras investigaciones.

En relación a lo anteriormente expuesto, es importante destacar que los resultados del presente estudio ayudarán a ampliar el potencial medicinal que tienen los componentes la planta *Piper peltatum L* (Santa María) sobre todo su posible efecto antidiarreico el cual ha sido poco reportado, y justifica el desarrollo de la investigación.

El objetivo general del estudio será determinar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum* L (Santa María) en ratas albinas.

La hipótesis general del estudio se describe como: El extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum* L (Santa María) presentara efectos antidiarreicos en las ratas albinas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Enfoque y diseño de la investigación

Enfoque: Cuantitativo.

Experimental: Debido a que hubo manipulación de las variables.

Aplicativo: Debido a que planteó solventar problemas o intervenir en la historia natural de la enfermedad.

Inductivo: Se trata de un estudio que es basada en la elaboración de conclusiones en base a las observaciones realizadas, sin embargo, no establece generalizaciones o predicciones.

Prospectivo: Se debe a que los datos fueron analizados en un determinado tiempo transcurrido en el futuro.

Longitudinal: Porque se investigó un proceso en diferentes momentos en relación a la intervención.

2.2. Población, muestra y muestreo

La población vegetal estuvo constituida por las hojas de la planta *Piper peltatum* L "Santa María", 10 Kg, procedentes del departamento de: Madre de Dios, Provincia: Tambopata, Distrito: Tambopata, Capital Puerto Maldonado. En la localidad de la comunidad nativa de chorrillos kilómetro 18 fuera de la ciudad a 500 m.s.n.m.

La población animal estuvo constituida por Ratas albinas, las cuales fueron obtenidas del criadero pacífico con trol en Lima, Panamericana Sur, km23.5 en villa El Salvador.

La muestra estuvo constituida por 20 Ratas albinas machos de 3 meses, los cuales fueron divididos en los siguientes grupos:

- Grupo control blanco (G1): Constituido por las ratas que recibieron 1ml de agua destilada.
- Grupo Control negativo (G2): Constituido por las ratas que recibieron 1ml de agua destilada + 1ml de Aceite de ricino.
- Grupo Control positivo (G3): Constituido por las ratas que recibieron 0.0068 mg loperamida suspendida en 1ml de agua destilada + 1ml de Aceite de ricino.
- Grupo Experimental 1 (G4): Constituido por las ratas que recibieron 1ml del extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum L* (Santa María) de 100 mg/kg del extracto + 1ml de Aceite de ricino.
- Grupo Experimental 2 (G5): Constituido por las ratas que recibieron 1ml del extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum L* (Santa María) de 200 mg/kg del extracto + 1ml de Aceite de ricino.

El muestreo fue aleatorizado, considerando los criterios de selección en el caso de las plantas.

2.3. Variables de investigación

Variable independiente: Extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum L* (Santa María)

Definición conceptual: Un extracto sólido obtenido extrayendo los principios solubles del fármaco con alcohol y agua, seguido de la evaporación de la solución.

Definición operacional: El extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum L* (Santa María) será utilizado como tratamiento antidiarreico en animales de experimentación.

Variable dependiente: Efecto antidiarreico en ratas albinas.

Definición conceptual: Es el efecto que producen los medicamentos antidiarreicos utilizados para aliviar la diarrea.

Definición operacional: A los animales se les inducirá diarrea para ser tratados con el extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum L* (Santa María) y poder determinar su efecto antidiarreico.

2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

Se realizó un estudio *in vivo*, para cual se utilizó la técnica de la observación experimental, la cual permitió determinar la frecuencia de fenómenos biológicos que se fueron desarrollando una vez administrado las soluciones de estudio. Como instrumento, se utilizó una ficha de registro de datos el cual estuvo constituido por una serie de indicadores que fueron observados y anotados, como, por ejemplo, hora de comienzo, tiempo de la primera deposición fecal, frecuencia de deposiciones, peso, tipo de heces y características físicas, y cualquier otra observación que fuese útil para el análisis de los resultados.

2.5. Plan de recolección de datos

Los datos serán recolectados utilizando el siguiente procedimiento:

2.5.1. Selección de las hojas de la *Piper peltatum* (Santa María)

Para la selección de las hojas se descartaron aquellas partes de la planta que se encontraban deterioradas, tomando en cuenta el color y estado físico de la planta, luego fueron lavadas con abundante agua potable y se desinfectaron con Kilol DF 100, para un total de 10 Kg de hojas. Finalmente fueron secadas en una estufa con aire circulante a una temperatura de 120° durante 12 horas. Una vez secas las hojas fueron trituradas en un recipiente limpio hasta obtener pequeñas partículas que luego fueron almacenadas en bolsas de plástico para evitar el contacto con luz y humedad.

2.5.2. Preparación del extracto hidroalcohólico de la *Piper peltatum* L

Para la preparación del extracto, se colocaron 100g de droga cruda en un frasco color ámbar, y como solvente se utilizó 1000 ml de etanol al 70% y se dejó reposar durante 48 horas. Pasado el tiempo fueron colocadas por 2 horas en un sonicador. Se obtuvo un extracto que fue filtrado para concentrarlo en el rotavapor a una temperatura de 33 °C quedando una solución libre de alcohol. Finalmente, el extracto ya filtrado fue congelado y liofilizado por un tiempo determinado hasta quedar libre de agua.

Se realizó una evaluación de calidad del extracto hidroalcohólico considerando las características organolépticas (olor, color, sabor y aspecto), densidad relativa, índice de refracción, pH y sólidos totales.

2.5.3. Determinación de la actividad antidiarreica

Para determinar la actividad antidiarreica de las hojas de *Piper peltatum L.*, en primer lugar, se dispusieron las dosis del extracto, para lo cual se preparó una solución madre de 55 mg/ml usando como disolvente agua destilada y a partir de allí se obtuvo una dosis de 100 y 200 mg/kg ²¹.

2.5.4. Selección de los animales experimentales

Las ratas albinas machos que se utilizaron fueron criadas a una temperatura de 22 ± 2 °C, humedad de 50 ± 10 %, fotoluminiscencia de 12 horas de claridad y 12 horas de oscuridad, con una alimentación balanceada para roedor de 20g al día y la hidratación con agua purificada *ad libitum*. Las ratas fueron separadas en 5 grupos (n=4). A cada uno se les administraron las sustancias por la vía oral intragástrica quedando de la siguiente manera: El grupo control blanco (G1) recibió 1ml de agua destilada, el control negativo (G2) recibió 1ml de agua destilada, el control positivo (G3) 0.0068 mg de loperamida suspendida en 1ml de agua destilada, el grupo experimental 1 (G4) recibió 1 ml de la concentración de 100 mg/kg del extracto y el experimental 2 (G5) 1 ml de la concentración de 200 mg/kg del extracto. A los grupos 2, 3, 4 y 5 les suministraron 1 ml de aceite de ricino 30 min después de las soluciones, con el fin de inducir la diarrea. Luego, fueron ser trasladados a jaulas individuales y se les colocó papel aluminio (previamente pesado) sobre el piso o fondo, con el fin de pesar las heces con facilidad. Posteriormente, se observó el progreso del ensayo cada 30 minutos en un total de 4 horas. Los experimentos fueron realizados de forma separada y en distintos días por grupo ²¹.

2.5.5. Evaluación del proceso diarreico

Para la evaluación del proceso diarreico, se consideró el tiempo de la primera deposición fecal, la frecuencia de deposiciones, el peso, tipo de heces y características físicas.

El tiempo de la primera deposición correspondía al total del tiempo que se generó de los cuatro animales de cada grupo en experimentación (promedio del tiempo).

La frecuencia correspondió a las veces que hicieron deposiciones en el periodo de tiempo evaluado por grupo.

El peso se obtuvo sumando el peso de las heces a las 4h después de la administración del aceite de ricino de cada ratón y de allí se sacó el promedio por cada grupo.

El tipo de heces fueron consideradas según su estado físico, las cuales se dividen en diferentes grupos, como: normales, blandas y diarreicas, y según su textura: dura, blanda (heces con mayor humedad y volumen en comparación a las duras), semilíquida, líquida.

Para las características físicas se tomó en cuenta el color que poseían las heces, el aspecto que puede ser homogéneo y heterogéneo y otros como: presencia de sangre, moco, entre otras características que fueron de importancia.

2.6. Métodos de análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron analizados según los test estadísticos descriptivos los cuales están expresados en porcentajes y promedios por grupo. Para comparar los grupos de estudio se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) de un factor, al igual que la prueba de normalidad y test de homogeneidad. La diferencia se registró como significativa considerando el valor p ($p < 0,05$). Todos los análisis estadísticos fueron desarrollados de manera automatizada utilizando el programa estadístico SPSS.

2.7. Aspectos éticos

Los animales incluidos en el estudio fueron tratados de acuerdo a las normativas de bioética sobre protección de animales utilizados para experimentación y otros fines científicos ²².

III. RESULTADOS

3.1. Marcha fitoquímica

Tabla 1. Identificación fitoquímica del extracto hidroalcohólico *Piper peltatum* L. (Santa María)

METABOLITO/METD.	PROCEDIMIENTO	CAMBIO COLOR	APLICACIÓN A:
1º FLAVONOIDES Cloruro férrico (FeCl₃)	2.0 ml de muestra (Aq) + 2.0 ml de H ₂ O destilada. + 5 gotas de s/n FeCl ₃ 2%	Presenta cambio de color: verde oscuro a negro verdusco. R: (+) Calificación: (+++)	Contiene flavonoides y flavonoles
2º FLAVOLOIDES Tricloruro de aluminio AlCl₃	2.0ml de muestra (Aq) + 2.0 ml de H ₂ O destilada + 5 gotas de AlCl ₃ s/n al 2%	No presenta cambios R: (-) Calificación: (- - -)	No contiene flavonas
3º FLAVOLOIDES Acetato/plomo	2.0 ml de muestra (Aq) + 2.0 ml de H ₂ O destilada +5 gotas de acetato de plomo	No presenta cambio R: (-) Calificación: (- - -)	No contiene flavonoides catequina
4º ALCALOIDES Dragendorff	2.0 ml de muestra (Aq) + 2.0 ml de H ₂ O destilada + 2.0 gotas de ácido 4% + 5.0 gotas reactivo dragendorff	No presenta cambios R: (-) Calificación: (- - -)	No contiene alcaloides
5º ALCALOIDES OTTO	2.0 ml de muestra (Aq) + 2.0ml de agua destilada + 2.0 gotas de H ₂ CO ₄ 80% + 5 gotas s/n dicromato	No presenta cambios R: (-) Calificación: (- - -)	No contiene alcaloides Indólicos: estricnina
6º. BORNTRAGER Antraquinonas Naptoquinonas	2.0 ml de muestra (Aq) +2.0ml de H ₂ O destilada + 1.0 ml de bencina + 5.0 gotas de NaOH 5%	Presenta ligero cambio. Naranja en fondo verde R: (+) Calificación: (+ - -)	Contiene mínima concentración de quinonas
7º SAPONINAS MET ESPUMA	2.0 ml de muestra (Aq) + 10 ml de H ₂ O destilada agitación en tubo de ensayo cerrado, por 2 minutos	Espuma persistente a los 20 minutos R: (+) Calificación: (+++)	Contiene: saponinas Y sapogeninas
CPTOS FENÓLICOS SHINODA	2.0 ml de muestra (Aq) + 2.0 ml de H ₂ O destilada + trochitos de MG. (s) + 3 gotas HCL (c)	Presenta cambios de color naranja a rojo R: (+) Calificación: (++-)	Mediana concentración de flavonoides Benzopiránicos

Dónde: R: Respuesta positiva (+) / Respuesta negativa (-). Aq: Acuoso. d: Destilada. s/n: Solución
Calificación: Abundante (+++) Mediana: (++ -) Poca o mínima: (+ - -) No presenta: (- - -)

En la tabla 1 se puede apreciar el extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum* L. (Santa María) que está básicamente constituido por diversos metabolitos, a mencionar: flavonoles, flavonoides, saponinas y sapogeninas.

3.2. Actividad antidiarreica

3.2.1. Tiempo de la primera deposición

Tabla 2. Tiempo de la primera deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	ANOVA Valor P
Grupo 1	4	1,28	1,30	1,2875	,00957	0,448
Grupo 2	4	,32	1,29	1,0425	,48169	
Grupo 3	4	,55	1,28	1,0975	,36500	
Grupo 4	4	,55	1,28	1,0950	,36336	
Grupo 5	4	,55	1,31	1,1050	,37027	
Total	20	,32	1,31	1,1255	,32803	

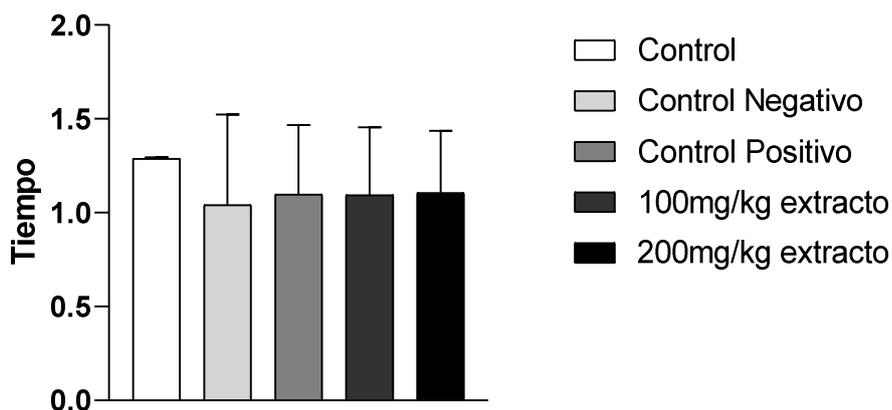


Figura 1. Valores medio del tiempo de la primera deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

En la tabla 2 y figura 1 se presentan los datos descriptivos de la primera defecación de los grupos estudiados, observando que el grupo G1 tuvo un promedio de 1h29min, G2 de 1h04min, G3 y G4 1h09min y el G5 1h10min, a pesar que se observa una diferencia gráficamente al aplicar la prueba ANOVA no se observaron diferencias estadísticamente significativas, lo que se considera que todos los animales tuvieron un tiempo de deposición similar.

3.2.2. Frecuencia de deposición

Tabla 3. Frecuencia de deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	ANOVA Valor P
Grupo 1	4	2,00	2,00	2,0000	,00000	0,0046
Grupo 2	4	4,00	4,00	4,0000	,00000	
Grupo 3	4	2,00	3,00	2,5000	,57735	
Grupo 4	4	2,00	3,00	2,7500	,50000	
Grupo 5	4	2,00	2,00	2,0000	,00000	
Total	20	2,00	4,00	2,6500	,81273	

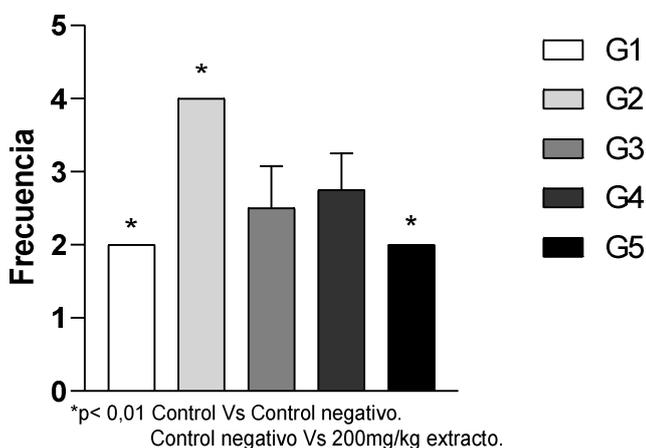


Figura 2. Valores medio de la frecuencia de deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

La frecuencia de las deposiciones fue evaluada en un periodo de tiempo de 4h para cada grupo se observó que el G1 tuvo un promedio de 2 veces, el G2 4 veces, G3 2.5, G4 2,75 veces y el G5 2. Gráficamente se observa que el grupo 2 tuvo mayor frecuencia de deposiciones en comparación a los otros y el grupo G1 y G5 tuvieron la misma tendencia de tener menos frecuencia. Estos valores al ser comparados con la prueba de Kruskal-Wallis se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre G1 con G2 y G2 con G5 con una $p < 0.01$. Se puede observar un posible efecto antidiarreico al utilizar 200mg/kg de extracto.

3.2.3. Peso de las heces

Tabla 4. Peso de las heces después de 4 horas de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación	ANOVA valor P
Grupo 1	4	1,30	1,80	1,5500	,20817	<0,0001
Grupo 2	4	3,50	3,90	3,6250	,18930	
Grupo 3	4	2,00	2,40	2,2375	,17970	
Grupo 4	4	2,90	3,20	3,0500	,12910	
Grupo 5	4	2,20	2,60	2,3750	,20616	
Total	20	1,30	3,90	2,5675	,74838	

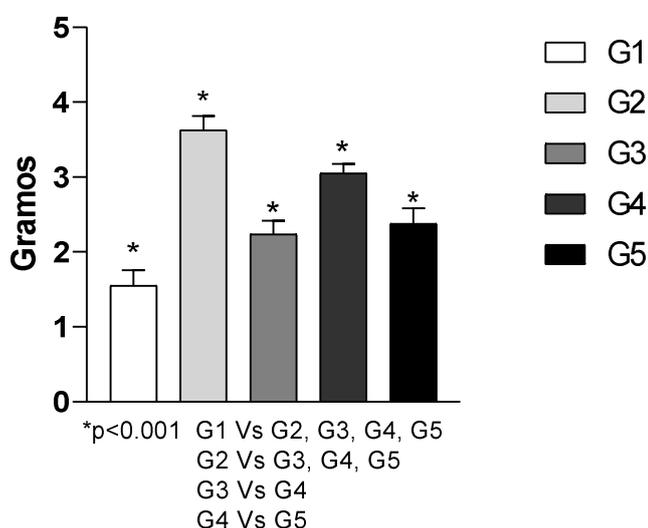


Figura 3. Valores medio del peso de las heces después de 4 horas de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

Se realizó un promedio del peso de las heces después de 4 horas por grupo, se obtuvo un peso medio de 1,55gr en el grupo G1, el G2 tuvo 3,63gr siendo el de mayor peso entre los grupos, el G3 2,24gr, G4 3,05gr y G5 2,38. Las medias se compararon utilizando la prueba de Turkey para pruebas paramétricas encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el G1 con G2, G3, G4 y G5; el G2 con G3, G4 y G5; G3 con G4 y G4 con G5. Se destaca que tanto el grupo que recibió los 100mg/kg como el que recibió los 200mg/kg del extracto presentaron menos cantidad en peso

de heces en comparación al grupo control negativo que no recibió ningún tratamiento demostrando una posible eficacia del extracto.

3.2.4. Tipo de heces

Tabla 5. Tipo de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

		G1		G2		G3		G4		G5	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Válido	Duro	7	87,5	3	18,8	0	0	3	27,3	3	37,5
	Blanda	1	12,5	4	25,0	6	60,0	2	18,2	3	37,5
	Semilíquida	0	0	3	18,8	4	40,0	4	36,4	2	25,0
	Líquida	0	0	6	37,5	0	0	2	18,2	0	0
	Total	8	100,0	16	100,0	10	100,0	11	100,0	8	100,0

ANOVA Turkey p=0,7124

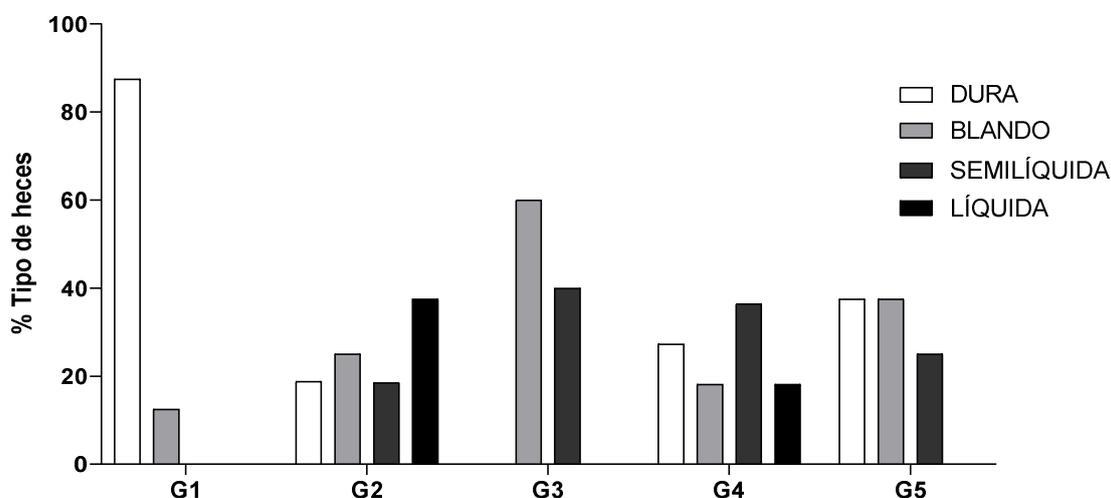


Figura 4. Porcentaje del tipo de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

En cuanto al tipo de heces en la tabla 5 se puede observar la frecuencia y los porcentajes que se presentaron en cada grupo y se destaca que el grupo 2 presento con mayor frecuencia el tipo diarreica y el G5 tuvo un mejor comportamiento ya que sus heces estuvieron entre lo normal y blandas, indicando un posible efecto antidiarreico. Sin embargo, no se consiguieron diferencias significativas.

3.2.5. Características de físicas de las heces

Tabla 6. Color de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico

		G1		G2		G3		G4		G5	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Válido	Negras	5	62,5	4	25,0	3	30,0	4	36,4	3	37,5
	Marrón	3	37,5	7	43,8	4	40,0	4	36,4	1	12,5
	Verde	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12,5
	Marrón/verde	0	0	1	6,3	0	0	0	0	2	25,0
	Marrón/amarillo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12,5
	Brilloso	0	0	4	25,0	3	30,0	3	27,3	0	0
	Total	8	100,0	16	100,0	10	100,0	11	100,0	8	100,0

ANOVA Turkey $p=0,8469$

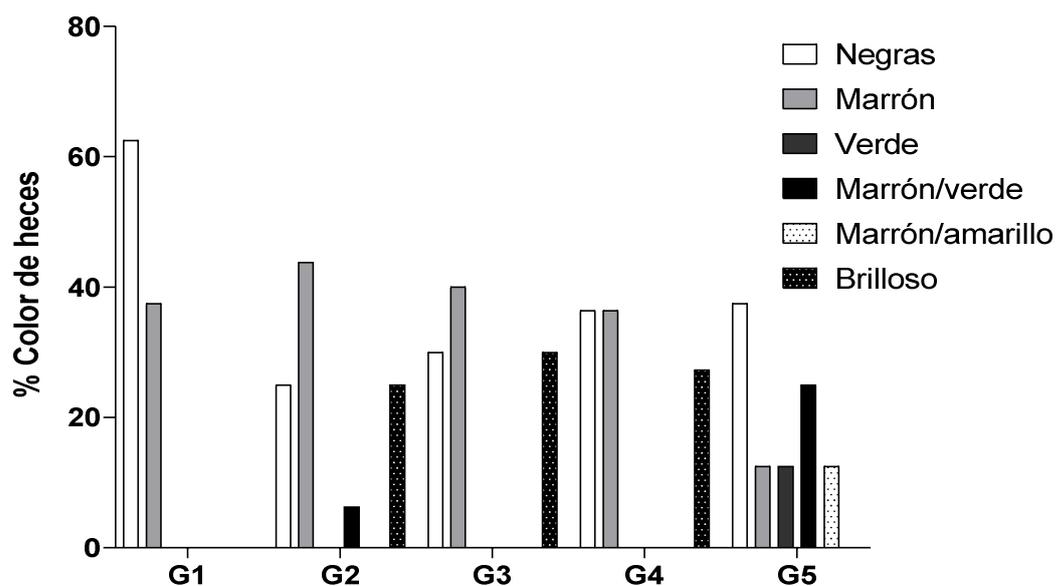


Figura 5. Color de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

Tabla 7. Aspecto de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico

		G1		G2		G3		G4		G5	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Válido	Homogénea	8	100,0	7	43,8	7	70,0	5	45,5	8	100,0
	Heterogénea	0	0	9	56,3	3	30,0	6	54,5	0	0
	Total	8	100,0	16	100,0	10	100,0	11	100,0	8	100,0

ANOVA Turkey p=0,8265

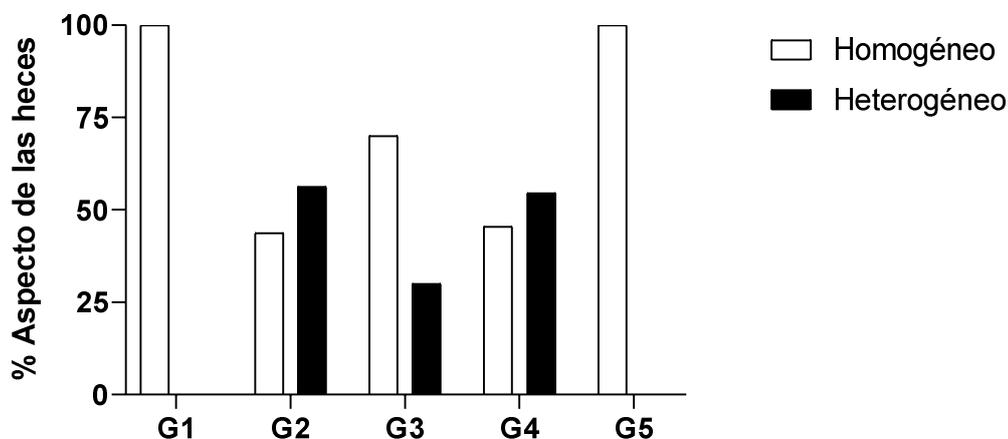


Figura 6. Aspecto de heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico

Tabla 8. Otras características de las heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico

		G1		G2		G3		G4		G5	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Válido	S/E	8	100,0	3	18,8	4	40,0	4	36,4	8	100,0
	Aceitoso			5	31,3	4	40,0	3	27,3		
	Moco			1	6,3						
	Espumoso			3	18,8	2	20,0	4	36,4		
	Sangre			1	6,3						
	Moco/sangre			1	6,3						
	Abundante			2	12,5						
	Total	8*	100,0	16*	100,0	10	100,0	11	100,0	8*	100,0

ANOVA Turkey p=0,0056

Dónde: S/E: Sin evidencia
 * p<0.05 G2 Vs G1 / G2 Vs G5

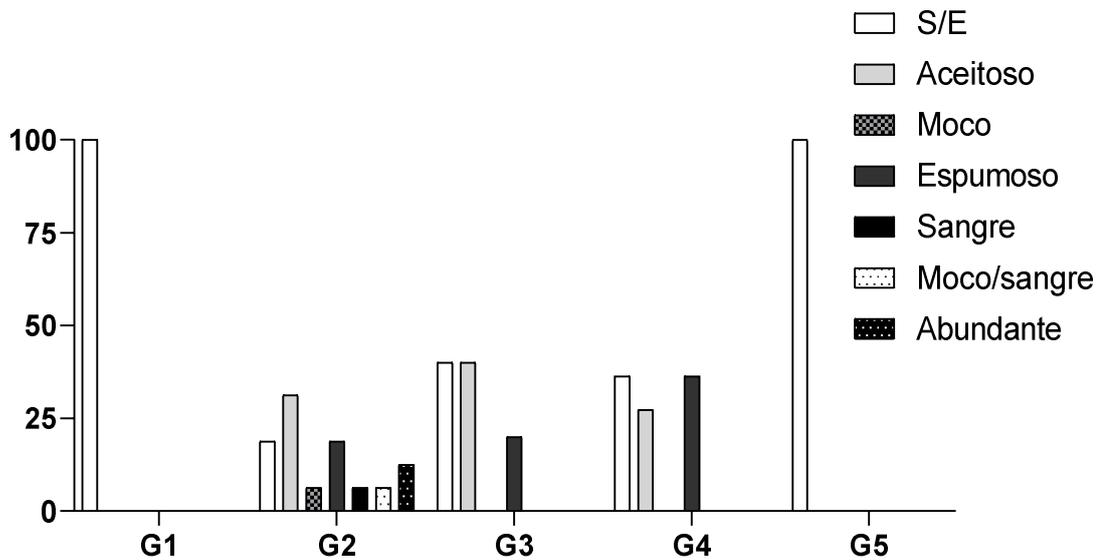


Figura 7. Otras características de las heces de cada deposición después de la administración del tratamiento y el agente diarreico.

En relación a las características físicas de las heces que se consideraron está el color, donde lo que más se destaca, es que hubo mayor variedad en el G5 encontrando heces verdes, marrones y combinadas, atribuible a la concentración del extracto, al realizar la comparación de todos los grupos no se encontraron diferencias significativas.

En cuanto al aspecto los grupos G1, G3 y G5, presentaron con mayor frecuencia heces homogéneas y en el G2 y G4 heterogéneas, se encontraron diferencias no significativas. Finalmente, al observar las heces se hallaron otras características de los cuales el G2 presentó mayor variedad, de las 16 deposiciones 5 (31,3%) eran aceitosas, 1 (6,3%) con moco, 3 (18,8%) espumosa, 1 (6,3%) con sangre, 1 (6,3%) con sangre y moco y 2 (12,5%) fueron abundantes. El G1 y G5 no presentó otras características a parte de las ya descritas anteriormente; y el G3 y G4 presentaron heces aceitosas, 4 (40%) y 3 (27,3%); espumoso, 2 (20%) y 4 (36,4%), respectivamente. Al comparar los grupos se observaron diferencias significativas entre el G2 con el G1 y G2 con G5.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión de resultados

Al realizar la marcha fitoquímica en la *Piper peltatum* L, se pudo observar la variabilidad de compuestos que están presentes en esta especie, destacándose la presencia de flavonoides, sapogeninas y benzopiránicos. Estos metabolitos coinciden con los reportados por Soto M ²³ quienes realizaron un estudio fitoquímico de las hojas de *Piper peltatum* L. Los flavonoides en particular presentan múltiples propiedades sobre la respuesta inflamatoria, por lo que pueden ser considerados para diseñar nuevos fármacos que pueden ser útiles en el tratamiento de la enfermedad crónica del intestino, y esto se debe a que son de baja toxicidad, tienen la capacidad de inhibir diferentes enzimas que se incrementan en los procesos inflamatorios, presentan propiedades antioxidantes y/o antirradicalarias contribuyendo a incrementar el contenido intestinal de glutatión, lo que protege al intestino del daño de tipo lipoperoxidativo que se generan cuando hay una superproducción de radicales libres²⁴. En cuanto al efecto antidiarreico de esta planta no se han reportado estudios al respecto, sin embargo, en el presente estudio a partir de los resultados encontrados se puede observar que el extracto hidroalcohólico de la *Piper peltatum* L puede tener una acción relajante del epitelio intestinal debido a los resultados que se obtuvieron. En relación al tiempo que tardaron los animales en realizar su primera deposición no se observaron diferencias significativas al comparar los grupos estudiados, sin embargo, al observar gráficamente los valores de las medias, el grupo 5 tratados con la concentración más alta del extracto obtuvieron los tiempos medios más altos en comparación a los grupos que también fueron estimulados con el aceite de ricino. Esto puede atribuirse a la disminución de la motilidad intestinal provocada por algunos flavonoides presentes en la planta lo cual podría indicar un posible efecto antidiarreico²¹.

En relación a la frecuencia se pudo observar diferencias significativas al comparar al grupo G1 con el G2 siendo mayor en este último, esto se debe al aceite de ricino (agente patológico para inducir diarrea) que recibió el G2. De igual manera, al comparar el G2 con el G5 se observaron diferencias significativas, donde el G5 quien fue el grupo

que recibió el extracto a mayor concentración tuvo menor frecuencia de deposiciones después de recibir el tratamiento, lo que puede observarse un posible efecto antidiarreico del extracto a esta concentración (200mg/Kg) incluso más que la loperamida. En cuanto al peso de las heces se puede resaltar que obviamente el G2 tuvo mayor peso en comparación al resto de los grupos siendo significativo con respecto al G3, G4 y G5. Para evaluar el efecto del extracto se encontró diferencias significativas entre el G4 y G5 obteniendo el G5 menor peso lo que coincide con la menor frecuencia de deposiciones que tuvo este grupo con respecto al G4.

En cuanto al tipo de heces como era de esperar el G1 presentó 87,5% dura y 12,5% blandas considerado como heces normales. En relación al G2, a pesar de no haber recibido ningún tratamiento antidiarreico de las 16 deposiciones 7 fueron normales (3 duras y 4 blandas), esto puede deberse al tiempo que tarda el aceite de ricino en hacer su efecto²¹, sin embargo, la mayoría de sus heces fueron diarreicas 18.8% semilíquidas y 37,5 líquidas. El G3 tuvo 60% blanda (normal) y 40% semilíquida (diarreica). En relación a los grupos que recibieron el extracto se observó que el G4 presentó más deposiciones (11) de las cuales 5 fueron normales (3 duras y 2 blandas) y 6 diarreicas (4 semilíquidas y 2 líquidas); el G5 mostró menos deposiciones (8) de las cuales la mayoría fueron normales (3 duras y 3 blandas) y solo 2 fueron diarreicas de consistencia semilíquida, lo que puede atribuirse al posible efecto de los flavonoides presentes en la *Piper peltatum* a una concentración del extracto de 200mg/kg. A pesar de estos hallazgos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Resultados similares se han encontrado en estudios ^{21, 25} donde se han utilizado plantas con compuestos fenólicos para evaluar su efecto antidiarreico.

En cuanto a las características de las heces no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el color de las heces, el hallazgo más resaltante que se puede observar es que el G5 presentó mayor diversidad de colores en sus heces que iban de negras, marrón, verdes y amarillas. En relación, al aspecto el G1 y G5 presentaron heces homogéneas en su totalidad, los otros grupos presentaron variedad entre homogénea y heterogéneas sin presentar diferencias significativas. Finalmente,

al evaluar otras características se observaron resultados similares entre el G1 y G5 quienes no evidenciaron otros hallazgos a los ya descritos anteriormente, estas al ser comparadas con el grupo G2 se observaron diferencias estadísticamente significativas, siendo el único grupo que presentó sangre y moco en sus heces entre otras características.

4.2 Conclusiones

Los estudios realizados en el presente trabajo permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- Los flavonoides presentes en la *Piper peltatum* le pueden atribuir un efecto antidiarreico al recurso vegetal.
- En condiciones experimentales, el extracto hidroalcohólico de la planta *Piper peltatum* a dosis de 200mg/kg demostró presentar un posible mayor efecto antidiarreico en comparación a 100mg/kg.

4.3 Recomendaciones

- Realizar estudios de tipo correlativo que permitan relacionar las dosis utilizadas con la efectividad antidiarreica de la *Piper peltatum*.
- Realizar evaluaciones de la actividad antidiarreica a otras concentraciones del extracto para determinar la concentración terapéutica más recomendable.
- Se hace necesario continuar con estudios clínicos en esta línea de investigación ya que hasta el momento no se han publicados estudios que evalúen el efecto antidiarreico de la *Piper peltatum*, por lo que se considera incluir otras variables importantes a considerar, como la toxicidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. De Truchis P, de Truchis A. Diarrhées aiguës infectieuses. Acute infectious diarrhea. *Presse Med.* 2007 Apr;36 (4Pt2):695-705. French. doi: 10.1016/j.lpm.2006.11.023. Epub 2007 Feb 27. PMID: 17329074; PMCID: PMC7119187.
2. MINSA. Boletín epidemiológico del Perú. 2017. Volumen 26 - SE 26. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4149.pdf>
3. EsSalud/Organización Panamericana de Salud. Estudio Costo-Efectividad: Programa Nacional de Medicina Complementaria. Seguro Social de EsSalud (Study of Cost- Effectiveness: National Program in Complementary Medicine. Social Security of EsSalud). Lima, EsSalud/Organización Panamericana de Salud (Pan American Health Organization); 2000.
4. Bussmann RW, Sharon D. Traditional medicinal plant use in Northern Peru: tracking two thousand years of healing culture. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2006 Nov 7; 2:47. doi: 10.1186/1746-4269-2-47. PMID: 17090303; PMCID: PMC1637095.
5. Savoia D. Plant-derived antimicrobial compounds: alternatives to antibiotics. *Future Microbiol.* 2012;8: 979.
6. Zhang L, Ravipati AS, Koyyalamudi SR, Jeong SC, Reddy N, Bartlett J, et al. Anti-fungal and anti-bacterial activities of ethanol extracts of selected traditional Chinese medicinal herbs. *Asian Pac J Trop Med.* 2013 Sep;6(9):673-81. doi: 10.1016/S1995-7645(13)60117-0. PMID: 23827142.
7. Da Silva IF Jr, de Oliveira RG, Mendes Soares I, da Costa Alvim T, Donizeti Ascêncio S, et al. Evaluation of acute toxicity, antibacterial activity, and mode of action of the hydroethanolic extract of *Piper umbellatum* L. *J Ethnopharmacol.* 2014;151(1):137-43. doi: 10.1016/j.jep.2013.10.011. Epub 2013 Nov 1. PMID: 24189034.

8. Mahady GB. Medicinal plants for the prevention and treatment of bacterial infections. *Curr. Pharm. Design.* 2005:2405-2427.
9. Puertas-Mejía Miguel A, Gómez-Chabala Luisa, Rojano Benjamín, Sáez-Vega Jairo A. Capacidad antioxidante in vitro de fracciones de hojas de *Piper peltatum* L. *Rev Cubana Plant Med [Internet]*. 2009; 14(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962009000200007&lng=es.
10. Waizel-Bucay J, Waizel-Haiat S, Revilla-Peñaloza F. Los productos herbolarios, la coagulación sanguínea y la cirugía otorrinolaringológica. *An Orl Mex.* 2017 abr;62(2):115-142.
11. Durant-Archibold AA, Santana AI, Gupta MP. Ethnomedical uses and pharmacological activities of most prevalent species of genus *Piper* in Panama: A review. *J. Ethnopharmacol.* 2018; 217:63–82. doi: 10.1016/j.jep.2018.02.008.
12. Salehi B, Zakaria ZA, Gyawali R, Ibrahim SA, Rajkovic J, Shinwari ZK, et al. *Piper* Species: A Comprehensive Review on Their Phytochemistry, Biological Activities and Applications. *Molecules.* 2019 Apr 7;24(7):1364. doi: 10.3390/molecules24071364. PMID: 30959974; PMCID: PMC6479398.
13. Vásquez-Ocmín PG, Gadea A, Cojean S, Marti G, Pomel S, Baelen AC, et al. Metabolomic approach of the antiprotozoal activity of medicinal *Piper* species used in Peruvian Amazon, *Journal of Ethnopharmacology.* 2021;264: 113262, ISSN 0378-8741. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874120331445>.
14. Quiñonez R. Estudio de la actividad leishmanicida *in vitro* de extractos y fracciones de especies vegetales de los géneros *Annona* y *Piper* en promastigotes de *Leishmania braziliensis* [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica; 2018.

15. Fuertes CM, Rui Pacco GA, Quiñonez Dextre R, Yauri Cruz CA. Actividad inhibitoria in vitro de extractos etanólicos de plantas del género *Annona* y *Piper* sobre promastigotes de *Leishmania braziliensis*. *Rev Peru Med Integra*. 2018; 3(3):112-7. Disponible: <https://1library.co/document/zgxwdpvq-actividad-inhibitoria-extractos-etanolicos-plantas-promastigotes-leishmania-braziliensis.html>
16. Pilco G, Vinueza D, Acosta K, Torres A. Actividad Inhibitoria De La Hialuronidasa Del Extracto Hidroalcohólico De *Piper Peltatum*/Hyaluronidase Inhibitor Activity in Hydroalcoholic Extracts of *Piper Peltatum*. *KEG [Internet]*. 2020;5(2):247–259. Disponible en: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Engineering/article/view/6241>.
17. Moyano m. Determinación de la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de raíz de *Piper peltatum* L. En *rattus norvegicus*. [tesis]. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Escuela de Bioquímica y Farmacia; 2019. Disponible en: <Http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9706/1/56t00840.pdf>.
18. Bermúdez J. Evaluación de la actividad antiinflamatoria y citotóxica *in vitro* de hojas de *Piper peltatum* L. [tesis]. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia; 2017. Disponible en: https://core.ac.uk/reader/234581686_
19. World Health Organization. Traditional Medicine [Online]. 2018. Available online at: <https://afro.who.int/health-topics/traditional-medicine> (accessed).
20. Pinto AC, Chaves FC, dos Santos PA, Nunez CV, Tadei WP, Pohlit AM. *Piper peltatum*: biomass and 4-nerolidylcatechol production. *Planta Med*. 2010 Sep;76(13):1473-6. doi: 10.1055/s-0029-1240938. Epub 2010 Mar 1. PMID: 20195961.
21. Aguilera-Ortega J, Moreno M. Evaluación preliminar del efecto antidiarreico de la cocción de semillas de *Theobroma cacao* (Malvaceae) en ratones *Mus*

- musculus (Rodentia, Muridae) cepa NIH. Revista Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. 2016. 2. 92-96.
22. Reátegui ZA, Rufasto CE, Arce ZL. Ética en animales de experimentación. Rev. CES Med. Zootec. 2016; Vol 11 (3): 8-9.
23. Soto M. Estudio fitoquímico y cuantificación de flavonoides totales de las hojas de *Piper Peltatum* L. y *Piper aduncum* L. Procedentes de la región amazonas. In Crescendo. Institucional. 2015; 6(1): 33-43.
24. Ballester I, Camuesco D, Gálvez J, Sánchezde Medina F, Zarzuelo A. Flavonoides y enfermedad inflamatoriaintestinal. Ars Pharm. 2006; 47 (1): 5-21.
25. Salinas D, Araujo J, Cisneros C, Villena C, Senosain T, Huarcaya C, Arroyo J. Inhibición del tránsito intestinal por el extracto metanólico de las hojas de *Annona muricata* L (guanábana) en ratones. Ciencia e Investigación 2011; 14(1): 9-13.

ANEXOS

Anexo A: Instrumentos de recolección de datos



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

FICHA DE RESULTADOS
EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO HIDROALCÓHOLICO DE *piper peltatum* L (SANTA MARIA), EN RATAS ALBINAS

DIRIGIDO POR: BACH. MENDOZA VALDIVIA, HUGO GERARDO
BACH. ASTETE NÚÑEZ, BENEDICTA

Características de físicas de las heces
Color: color que poseen las heces.
Aspecto: homogéneo, heterogéneo.
Otros: presencia de sangre, moco etc.
Tipo de heces: Dura, blanda, semilíquida y líquida

Día experimental: 22/06/21
Grupo de experimentación: G1
Tratamiento y dosis: 1 ml de agua destilada

Evaluación de actividad antidiarreica

Rata		1				2				3				4			
Hora de administración del aceite de ricino		5:00 am				5:04 am				5:06 am				5:10 am			
Hora de la primera deposición		6:30 am,				6:32 am,				6:34 am				6:39 am			
Peso de las heces después de 4h		1.6gr				1.8gr				1.5gr				1.3gr			
Frecuencia de deposiciones (horas)		6:30am	7:30	8:30	9:30 am	6:32 am		8:13 am		6:34 am		7:20 am		6:39 am		9:50 am:	
Tipo de heces		Dura y Alargada		-	blandas	Dura y alargada		dura		Dura y alargadas		dura		dura		dura	
Características de físicas de las heces	Color	Negras brillante		--	Negras brillante	Negras y Brillante		Negras y brillante		marrón		Marrón		Negras		Marrón	
	Aspecto	Homogéneo		-	Homogéneas	Homogéneas		homogéneas		Homogéneo		homogéneas		Homogéneo		Homogéneas	
	Otros	normal		-	normal	Normal		normal		normal		normal		normal		normal	

FICHA 1. Resultado del efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de *piper peltatum* l (santa maría), en ratas albinas

Día 22 del grupo G1

FICHA DE RESULTADOS
EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO HIDROALCÓHOLICO DE *piper peltatum L* (SANTA MARIA), EN RATAS ALBINAS

DIRIGIDO POR: BACH. MENDOZA VALDIVIA, HUGO GERARDO
BACH. ASTETE NÚÑEZ, BENEDICTA

Día experimental: 23/06/21
Grupo de experimentación: G2
Tratamiento y dosis: 1 ml de H2O destilada + 1ml aceite de ricino

Evaluación de actividad antidiarreica

Características de físicas de las heces
Color: color que poseen las heces. Aspecto: homogéneo, heterogéneo. Otros: presencia de sangre, moco etc. Tipo de heces: Dura, blanda, semilíquida y líquida

Rata		1				2				3				4			
Hora de administración del aceite de ricino		5:00 am				5:04 am				5:06 am				5:10 am			
Hora de la primera deposición		5:32 am,				6:32 am,				6:34 am				6:39 am			
Peso de las heces después de 4h		3.6gr				3.8 gr				3.5gr				3.9 gr			
Frecuencia de deposiciones (horas)		6:32 am	6:52 am	8:12	9:28 am	6:32 am	6:55 am	8:14 am	9:30	6:34 am	6:55 am	7:20 am	9:12	6:39 am	7:35 am	8am	9:33 am
Tipo de heces		Dura y Alargada	Aplanadas y blandas	semilíquida	Líquidas	Dura y alargada	blandas	semilíquidas	líquida	Dura y alargadas	blandas	semilíquida	líquida	blanda	semilíquidas	líquidas	líquidas
Características de físicas de las heces	Color	Negras	Marro nes	Brillos o	brill oso	Negra s	Negras	brillan tes	brillo so	marro nes	marró n	marró n	marró n	Negr as	marró n	Marró n verdu sco	marrón
	Aspec to	Homog éneo	Homo géneo	hetero géneo	hete rogé neo	Homo génea s	homogé neas	heter ogéne o	heter ogén eo	Hom ogén eo	Hom ogén eo	Hom ogén eo	heter ogén eo	heter ogén eo	heter ogén eo	heter ogén eo	heter ogén eo
	Otros	normal	Aceito sa	moco	esp umosa	Norm al	Aceitos as	Sang uinol entas	Moc o con sang re	norm al	abun dante	Aceit osas, abun dante	Aceit osa, líquida s	aceit osas	Espu mosa, abun dante	Abun dante, líquida	Espum osa, líquidas

FICHA 2. Resultado del efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de *piper peltatum l* (santa maría), en ratas albinas

Día 23 del grupo G2

FICHA DE RESULTADOS
 EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO HIDROALCÓHOLICO DE *piper peltatum* L (SANTA MARIA), EN RATAS ALBINAS

DIRIGIDO POR: BACH. MENDOZA VALDIVIA, HUGO GERARDO
 BACH. ASTETE NÚÑEZ, BENEDICTA

Día experimental: 24/06/21
 Grupo de experimentación: G3
 Tratamiento y dosis: Loperamida 0.0068 mg + 1ml de aceite de ricino

Características de físicas de las heces
Color: color que poseen las heces.
Aspecto: homogéneo, heterogéneo.
Otros: presencia de sangre, moco etc.
Tipo de heces: Dura, blanda, semilíquida y líquida

Evaluación de actividad antidiarreica

Rata	1			2			3			4		
Hora de administración del aceite de ricino	5:00 am			5:04 am			5:06 am			5: 10 am		
Hora de la primera deposición	5:55 am,			6:32 am,			6:34 am			6.38 am		
Peso de las heces después de 4h	2gr			2.4 gr			2.2gr			2.35gr		
Frecuencia de deposiciones (horas)	5:55 am		9:28 am	6:32 am	8:14 am	9:30	6:34 am	7:20 am	6:38 am	8:17 am	9:33 am	
Tipo de heces	blanda y Alargada		Blandas	blandas y alargada	blanda	semilíquida	Blanda y alargadas	semilíquida	blanda	semilíquidas	semilíquidas	
Características de físicas de las heces	Color	Negras	Brilloso	Negras	brillantes	brilloso	marrones	marrón	Negras	marrones	marrón	
	Aspecto	Homogéneo	Homogéneo	Homogéneas	heterogéneo	heterogéneo	Homogéneo	Homogéneo	heterogéneo	Homogéneo	Homogéneo	
	Otros		Espumosa		aceitosa	aceitosa	normal	aceitosas	normal	aceitosa	espumosa	

FICHA 3. Resultado del efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de *piper peltatum* L (santa maría), en ratas albinas

Día 24 del grupo G3

FICHA DE RESULTADOS
 EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO HIDROALCÓHOLICO DE *piper peltatum* L (SANTA MARIA), EN RATAS ALBINAS

DIRIGIDO POR: BACH. MENDOZA VALDIVIA, HUGO GERARDO
 BACH. ASTETE NÚÑEZ, BENEDICTA

Día experimental: 25/06/21
 Grupo de experimentación: 1 G4
 Tratamiento y dosis: 1 ml d/conc. De 100 mg/kg del extracto "Piper peltatum" + 1ml de aceite de ricino

Evaluación de actividad antidiarreica

Características de físicas de las heces
Color: color que poseen las heces. Aspecto: homogéneo, heterogéneo. Otros: presencia de sangre, moco etc. Tipo de heces: Dura, blanda, semilíquida y líquida

Rata	1			2			3			4		
Hora de administración del aceite de ricino	5:00 am			5:04 am			5:06 am			5: 10 am		
Hora de la primera deposición	5:55 am,			6:32 am,			6:34 am			6.37 am		
Peso de las heces después de 4h	3gr			3.1gr			2.9gr			3.2gr		
Frecuencia de deposiciones (horas)	5:55 am	7:12 am	8:28 am	6:32 am	7 14 am	8:14 am	6:34 am	7:20 am	6:37 am	7:35 am	9:50 am:	
Tipo de heces	Dura y Alargada	semilíquida	Líquidas	Dura y alargada	blandas	Semilíquidas	Dura y alargadas	semilíquida	blanda	semilíquidas	liquid as	
Características de físicas de las heces	Color	Negras	brilloso	Brilloso	Negras	Negras	Brillantes	marrones	marrón	Negras	marrón	marro nes
	Aspecto	Homogéneo	heterogéneo	Heterogéneo	Homogéneas	homogéneas	Heterogéneo	Homogéneo	Homogéneo	heterogéneo	heterogéneo	Heterogéneo
	Otros	normal	espumosa	Espumosa	Normal	aceitosas	espumosa	normal	aceitosas	normal	aceitosas	Espumosa

FICHA 4. Resultado del efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de *piper peltatum* l (santa maría), en ratas albinas

Día 25 del grupo 1G4

FICHA DE RESULTADOS
 EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO HIDROALCÓHOLICO DE *piper peltatum* L (SANTA MARIA), EN RATAS ALBINAS

DIRIGIDO POR: BACH. MENDOZA VALDIVIA, HUGO GERARDO
 BACH. ASTETE NÚÑEZ, BENEDICTA

Día experimental: 26/06/21
 Grupo de experimentación: 2 G5
 Tratamiento y dosis: 1 ml d/conc. De 200 mg/kg del extracto "Piper peltatum" + 1ml de aceite de ricino

Características de físicas de las heces
Color: color que poseen las heces.
Aspecto: homogéneo, heterogéneo.
Otros: presencia de sangre, moco etc.
Tipo de heces: Dura, blanda, semilíquida y líquida

Evaluación de actividad antidiarreica

Rata	1			2			3			4													
Hora de administración del aceite de ricino	5:00 am			5:04 am			5:06 am			5:08 am													
Hora de la primera deposición	5:55 am,			6:32 am,			6:34 am			6:39 am													
Peso de las heces después de 4h	2.2gr			2.5gr			2.2gr			2.6gr													
Frecuencia de deposiciones (horas)	5:55 am			8:28 am			6:32 am			8:14 am			6:34 am			7:20 am			6:39 am			9:50 am:	
Tipo de heces	Dura y Alargada			blandas			Dura y alargada			Blandas			Dura y alargadas			semilíquida			blanda			semilíquidas	
Características de físicas de las heces	Color	Negras		verduco		Negras		Marrones con manchas verdes		marrones		Marrón con manchas verdes		Negras		Marrones con manchas amarillentas							
	Aspecto	Homogéneo		homogéneas		Homogéneas		Homogéneas		Homogéneo		Homogéneo		Homogéneo		Homogéneas							
	Otros	Normal		blandas		normal		blandas		normal		blandas		blandas		blandas		semilíquidas					

FICHA 5. Resultado del efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de *piper peltatum* l (santa maría), en ratas albinas

Día 26 del grupo 2G5

Anexo B. Matriz de Consistencia.

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema General - ¿El extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) posee algún efecto antidiarreico en ratas albinas?</p> <p>Problemas específicos - ¿Existen metabolitos secundarios el extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) que posean efecto antidiarreico? - ¿A qué concentración el extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) posee mejor efecto antidiarreico? - ¿Existen diferencias significativas entre las concentraciones del extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría)? - ¿Hay diferencias estadísticamente significativas al comparar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) del grupo control con el grupo experimental ?.</p>	<p>Objetivo General - Determinar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) en ratas albinas.</p> <p>Objetivos Específicos - Identificar los metabolitos secundarios en el extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (Santa María) que posean efecto antidiarreico. - Determinar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) a diferentes concentraciones. - Comparar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>P. peltatum</i> L (santa maría) entre las diferentes concentraciones. - Comparar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>P. peltatum</i> L (santa maría) entre el grupo control y el grupo experimental.</p>	<p>Hipótesis General El extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) presentara efectos antidiarreicos en las ratas albinas.</p> <p>Hipótesis Específica - El extracto hidroalcohólico de la planta <i>P. peltatum</i> L (Santa María) tiene metabolitos secundarios que poseen efecto antidiarreico. - Hay mayor efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>P. peltatum</i> L (santa maría) a mayor concentración. - Hay diferencias significativas al comparar el efecto el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) entre las diferentes concentraciones. - Hay diferencias estadísticamente significativas al comparar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la planta <i>P. peltatum</i> L (santa maría) del grupo control con el grupo experimental.</p>	<p>Independiente: Extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría).</p> <p>Dependiente: Efecto antidiarreico en animales en ratas albinas.</p>	<p>Tipo de Investigación Aplicativo-inductivo.</p> <p>Diseño de la investigación Diseño experimental de corte longitudinal.</p> <p>Población Muestra La población vegetal estará constituida por las hojas de la planta <i>Piper peltatum</i> L "Santa María". La población animal estará constituida por 20 Ratas albinas.</p>

Anexo C: Operacionalización de las variables.

VARIABLES	Tipo de variable	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	CRITERIOS
VARIABLE INDEPENDIENTE Extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría)	Cualitativo y Longitudinal	Un extracto sólido obtenido extrayendo los principios solubles del fármaco con alcohol y agua, seguido de la evaporación de la solución.	El extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) será utilizado como tratamiento antidiarreico en las ratas albinas.	Calidad del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Piper peltatum</i> L.	Características organolépticas. Densidad relativa. Índice de refracción. pH Sólidos totales	Olor, color, sabor y aspecto.	Calidad del extracto hidroalcohólico de hojas de <i>Piper peltatum</i> L.
VARIABLE DEPENDIENTE Efecto antidiarreico en ratas albinas.	Cuantitativo y Longitudinal	Es el efecto que producen los medicamentos antidiarreicos utilizados para aliviar la diarrea.	A los animales se les inducirá diarrea para ser tratados con el extracto hidroalcohólico de la planta <i>Piper peltatum</i> L (santa maría) y poder determinar su efecto antidiarreico.	Inhibición de deposiciones diarreas	Tiempo de la primera deposición fecal. Frecuencia de deposiciones. Peso. Tipo de heces. Características físicas.	Horas/minutos Número de veces. Kg/mg Dura, blanda, semilíquida, líquida. Color, aspecto y otros.	Evidencia de inhibición de deposiciones diarreas

Anexo D. Documentos obtenidos para desarrollo de la investigación

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN

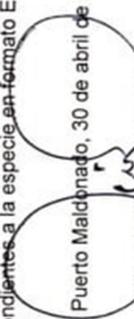
TAXONÓMICA DE ESPECIMENES VEGETALES

El que suscribe, Dr. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES, Especialista Forestal en Identificación Taxonómica de especies de flora silvestre, mediante Resolución Directoral N° 054-2017-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF, con Código de Licencia LC-ES-2017-009; del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR.

CERTIFICA, que los ejemplares (05) presentados por los señores **BACHILLERES: BENEDICTA ASTETE NUÑEZ Y HUGO GERARDO MENDOZA VALDIVIA**, de la Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad María Auxiliadora; para su identificación y/o determinación, para efectos del proyecto de tesis intitulado: "**EFFECTOS ANTI-DIARREICOS DEL EXTRACTO LIOFILIZADO DE *Piper peltatum* L. (Santa María) EN ANIMALES DE EXPERIMENTACION**". Corresponden a los siguientes taxa aceptados oficialmente:

N°	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
01	Piperaceae	Piper	<i>Piper peltatum</i> L.	Santa María

De acuerdo a la descripción de sus características vegetativas y reproductivas, las que están registrada para la Flora de Perú: Departamento de Madre de Dios; en el Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú de Lois Brako and James L. Zarucchi (1993), al APG IV (Angiosperm Phylogenetic Group, 2016) y en el Taxonomic Name Resolution Service v3.2 (2019). Se expide el presente certificado a solicitud de los interesados para los fines que considere conveniente. Se anexa al presente Certificado de Identificación los datos correspondientes a la especie en formato Excel.

Puerto Maldonado, 30 de abril de 2021.

Dr. Hugo Dueñas Linares
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN
TAXONÓMICA DE FLORA SILVESTRE
Código LIC-ES-2017-009

Av. Ernesto Rivero 1160, Puerto Maldonado-Madre de Dios-Perú
Email: hudull.hugo@yahoo.es Celi: 956-740299

**IDENTIFICACION TAXONOMICA DE ESPECIMENES VEGETALES
ABRIL DE 2021**

"EFECTOS ANTIDIARREICOS DEL EXTRACTO LIOFILIZADO DE *Piper peltatum* L. (Santa Maria) EN ANIMALES DE EXPERIMENTACION"

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica
Universidad María Auxiliadora

Bachilleres: Srta. BENEDICTA ASTETE & Sr. HUGO GERARDO MENDOZA VALDIVIA

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HABIT O	HABITA T	LOCALIDAD	Colector	Fecha Coll	ID	FECHA ID
1	<i>Piper peltatum</i> L.	"Santa Maria"	PIPERACEAE	Hierba	Bosque de terraza baja y media	Dositrito Tambopata, Provincia de Tambopata	BAN&HVM	23/11/2018	HDL	25/09/2019

Referencias:

Vouchers colección BAN& HVM, 28/04/2021
Vouchers Herbario San Marcos (HSM), 2021
Voucher Herbario "Alwyn Gentry", 2021
APG IV, 2016
Taxonomic Resolution Service v4,0, 2021
The Plant List, 2021
Tropicos, Missouri Botanical Garden, 2021

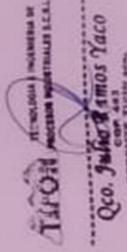


Dr. Hugo Dueñas Linares
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN
TAXONÓMICA DE FLORA SILVESTRE
Código LIC-ES-2017-009

Puerto Maldonado, 30 de Abril de 2021
Dr. Hugo Dueñas Linares
Especialista en ID Taxonómica de Flora Silvestre
RD N° 054-2017-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF
Código Licencia LC-EC-2017-009



**TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
DE PROCESOS INDUSTRIALES
T.I.P.I.N. SRL.**



**Asesoría en ingeniería de Procesos
Pedidos y solicitud de asesoría al :**
Cel. 974417999. E-Mail: yacoppi@yahoo.es

CERTIFICADO DE PRÁCTICA

El Representante de la empresa **TECNOLOGIA E INGENIERIA DE PROCESOS INDUSTRIALES SRL**, con RUC: 20527703191, ubicado en **CORONEL LATORRE L4. 26 INT, ASOC PATA PATA, SAN JERONIMO- CUSCO**

CERTIFICA:

Que, Los Bchs **Hugo Gerardo Mendoza Valdivia D.N.I. 40435910** y **Benedicta Astete Núñez D.N.I. 24990719**

Egresados de la **Universidad Maria Auxiliadora**, de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA.**

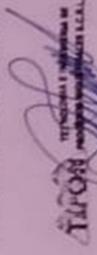
Realizaron una pasantía en calidad de prácticas pre profesionales en el laboratorio especializado de la empresa.

Donde desarrollo las siguientes actividades:

- Operaciones básicas de laboratorio
- Marcha fitoquímica de su muestra objeto de estudio
- Desarrollo de los ensayos de cromatografía preparativa y confirmativa

Se le otorga el presente certificado por la pasantía en calidad de prácticas.

San Jerónimo, 28 de mayo del 2021.


YAFÓN
TECNOLOGÍA E INGENIERÍA DE
PROCESOS INDUSTRIALES S.L.L.C.
Qco. Julio Ramos Yaco
COP. 443
BARRIO PATA PATA

Anexo E. Evidencias fotográficas del trabajo de campo.



**FOTO 1. Cosecha de la hoja
Piper peltatum L (SANTA MARIA)**



TAXONOMIA

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Piperales
Familia: Piperaceae
Género: Piper
Especie: *Piper peltatum* L.

FOTO 2. Hoja de *Piper peltatum* L (SANTA MARIA) y su taxonomía



FOTO: 3: Secado de la hoja *Piper peltatum* L (SANTA MARIA). 10 kg



FOTO 4: trituración de la hoja *Piper peltatum* L (SANTA MARIA)



FOTO 5: extracto hidroalcohólico de *piper peltatum l* (santa María), al 100% y al 200%

Foto 6, 7 y 8: Presentación de los materiales y reactivos



Foto 9: reactivos



FOTO DEL RESULTADO DEL EFECTO ANTIDIARREICO DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE PIPER PELTATUM L (SANTA MARÍA), EN RATAS ALBINAS

Foto 12, 13, 14, Y 15: Preparación del material farmacológico (loperamida)



FOTO 16, 17 Y 18: Administración de cada sustancia a las ratas albinas de acuerdo al grupo y pesado de las heces

