

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



TESIS:

**Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado
de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”
en ratas albinas. Ayacucho 2024**

Para optar el título profesional de:
QUÍMICO FARMACÉUTICO

PRESENTADO POR:
Bach. Cline MARTINEZ LEON

ASESOR:
Dr. Q.F. Edwin Carlos ENCISO ROCA

AYACUCHO - PERÚ

2025

A Dios, por guiarme en cada momento de mi vida. A mis padres por forjarme en lo que soy hoy. A mis hermanos por regalarme alegría en mi vida. A mi compañero de vida e hija, por su amor, comprensión, consideración y ser el soporte emocional, gran parte de mis logros han sido posibles gracias a su apoyo constante.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi *alma máter*, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por ofrecerme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A mi Facultad de Ciencias de la Salud, especialmente a la Escuela de Formación Profesional de Farmacia y Bioquímica, por abrirme sus puertas a lo largo de cinco años de estudio, por brindarme formación académica, los valores y la motivación necesarios para alcanzar esta meta profesional.

Al Dr. QF. Edwin Carlos Enciso Roca, por su paciencia y asesoramiento del presente trabajo de tesis.

A los miembros del comité evaluador, quienes con sus sugerencias contribuyeron significativamente al enriquecimiento de este trabajo, demostrando paciencia y compromiso durante todo el proceso.

Finalmente, manifiesto mi más sentida gratitud hacia todas las personas que me alentaron a continuar con mis metas, propósitos, crecimiento profesional y desarrollo en la ejecución de esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II. DESARROLLO DE LA PERSPECTIVA TEÓRICA	5
2.1. Marco Referencial	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	7
2.1.3. Antecedentes Locales	9
2.2. Marco Teórico	12
2.2.1. <i>Prunus serotina</i> Ehrhart. “guinda”	12
2.2.2. Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)	19
2.2.3. Diarrea	19
2.2.4. Antidiarreicos	21
2.3. Marco Conceptual	24
2.4. Marco Ético y Legal	25
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1. Alcance de Investigación	27
3.2. Tipo de Investigación	27
3.3. Enfoque de la Investigación	27
3.4. Diseño de Investigación	27
3.5. Unidad de Análisis	28
3.6. Población de Estudio	28
3.7. Muestra	28
3.8. Criterios de Selección	28
3.8.1. Criterios de Inclusión	28
3.8.2. Criterios de Exclusión	28
3.9. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos	29
3.9.1. Proceso de Recolección e Identificación Botánica de la Muestra	29
3.9.2. Selección y Preparación de la Muestra	29

3.9.3. Preparación del Extracto Hidroalcohólico Liofilizado	29
3.9.4. Tamizaje Fitoquímico	29
3.9.5. Procedimientos para la Recolección de Datos	31
3.10. Análisis de Datos	33
3.11. Consideraciones Éticas	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	35
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	41
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	49
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

		Página
Tabla 1.	Clasificación Taxonómica	12
Tabla 2.	Diseño de investigación con posprueba únicamente y grupo control.	28
Tabla 3.	Distribución de grupos para la evaluación del efecto antidiarreico	32
Tabla 4.	Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Estructura básica del alcaloide	15
Figura 2. Estructura básica de los flavonoides y sistema de numeración	16
Figura 3. Estructura básica de taninos	17
Figura 4. Estructura química de la loperamida	22
Figura 5. Estructura química de la atropina	23
Figura 6. Porcentaje de la distancia recorrida por el carbón activado por efecto del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart.	38
Figura 7. Porcentaje de inhibición del tránsito intestinal por efecto del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart.	39

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Matriz de definición y operacionalización de variables	65
Anexo 2. Matriz de consistencia	66
Anexo 3. Fotos del árbol, hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart. “guinda”.	67
Anexo 4. Constancia de identificación y clasificación taxonómica de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart. “guinda”.	68
Anexo 5. Procedimiento de obtención del extracto hidroalcohólico liofilizado a partir de hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	69
Anexo 6. Esquema del análisis físico – químico cualitativo en el extracto hidroalcohólico liofilizado	70
Anexo 7. Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	71
Anexo 8. Resultados estadísticos por efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	72
Anexo 9 Resultados estadísticos por efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	73
Anexo 10. Prueba de normalidad al evaluar el porcentaje de la distancia recorrida del carbón activado del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	74
Anexo 11. Análisis de varianza (ANOVA) del porcentaje de la distancia recorrida del carbón activado.	75
Anexo 12. Resultado de la prueba de Tukey del porcentaje de distancia recorrida del carbón activado en el intestino delgado de la rata albina.	76

Anexo 13.	Prueba de normalidad al evaluar el porcentaje de inhibición intestinal del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda”.	77
Anexo 14.	Análisis de varianza (ANOVA) de porcentaje de inhibición intestinal del carbón activado.	78
Anexo 15.	Resultado de la prueba de Tukey del porcentaje inhibición del carbón activado en el intestino delgado de la rata albina.	79
Anexo 16.	Valores Descriptivos del porcentaje de inhibición del carbón activado en el intestino delgado de la rata albina.	80
Anexo 17.	Pesaje de las ratas albinas en el laboratorio de farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica.	81
Anexo 18.	Administración de las diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart “guinda” en ratas albinas, en el laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Ayacucho 2025.	82
Anexo 19.	Disección de la rata albina, realizado en el laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica.	83
Anexo 20.	Distancia recorrida del carbón activado en el intestino delgado de las ratas albinas con blanco, estándares (loperamida y atropina), a 100 mg/kg, 200 mg/kg y 400 mg/kg de los extractos. Realizados en el laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica.	84

RESUMEN

La diarrea presenta una de las principales causas de enfermedad y muerte en el mundo, convirtiéndose en un problema relevante para la salud pública debido a su alta prevalencia y a las complicaciones que ocasiona en la población vulnerable, especialmente en niños menores de cinco años. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” en ratas albinas. El análisis fitoquímico se realizó según la metodología descrita por Miranda y Cuellar, mientras que la evaluación del efecto antidiarreico se efectuó de acuerdo con Arbós y colaboradores. Los animales se dividieron en seis grupos experimentales que recibieron los siguientes tratamientos: agua destilada, loperamida, atropina y extracto hidroalcohólico liofilizado en dosis de 100, 200 y 400 mg/kg. El tamizaje fitoquímico identificó metabolitos secundarios como taninos, flavonoides, alcaloides, saponinas y compuestos fenólicos. Los resultados evidenciaron que el extracto redujo significativamente el tránsito intestinal inducido por aceite de ricino en comparación con el control negativo, mostrando un efecto dosis dependiente. A la dosis de 400 mg/kg, la inhibición alcanzó un 42,1 %, estadísticamente similar a la loperamida (43,2 %) y cercano a la atropina (52,2 %). En conclusión, el extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* posee un efecto antidiarreico.

Palabras clave: *Prunus serotina*, extracto hidroalcohólico liofilizado, efecto antidiarreico.

ABSTRACT

Diarrhea is a leading cause of illness and death worldwide, making it a significant public health problem due to its high prevalence and the complications it causes in vulnerable populations, especially children under five. Therefore, the objective of this study was to evaluate the antidiarrheal effect of the lyophilized hydroalcoholic extract of the leaves and stems of *Prunus serotina* Ehrhart, commonly known as "cherry," in albino rats. Phytochemical analysis was performed according to the methodology described by Miranda and Cuellar, while the evaluation of the antidiarrheal effect was carried out according to Arbós et al. The animals were divided into six experimental groups that received the following treatments: distilled water, loperamide, atropine, and lyophilized hydroalcoholic extract at doses of 100, 200, and 400 mg/kg. Phytochemical screening identified secondary metabolites such as tannins, flavonoids, alkaloids, saponins, and phenolic compounds. The results showed that the extract significantly reduced castor oil-induced intestinal transit compared to the negative control, demonstrating a dose-dependent effect. At a dose of 400 mg/kg, inhibition reached 42,1%, statistically similar to loperamide (43,2%) and close to atropine (52,2%). In conclusion, the lyophilized hydroalcoholic extract of *Prunus serotina* leaves and stems has an antidiarrheal effect.

Keywords: *Prunus serotina*, lyophilized hydroalcoholic extract, antidiarrheal effect.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad diarreica aguda (EDA) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil en todo el mundo y fue la cuarta causa principal de muerte entre los menores de 5 años. En 2015, se estima que causaron más de 1,3 millones de muertes (Troeger et al., 2017), es importante recalcar que la mayoría de las muertes infantiles por EDA se registraron en países de ingresos bajos y medianos (Fischer et al., 2012).

En el Perú, la problemática también es significativa, ya que la EDA, entre ellas la gastroenteritis infecciosa, la intoxicación por alimentos y la colitis, presentan una elevada incidencia. Estos cuadros se ven favorecidos principalmente por condiciones inadecuadas de higiene y saneamiento, además de la alta concentración de habitantes en determinadas zonas (Zúñiga y Caro, 2017). De acuerdo con los reportes emitidos por la Dirección General de Epidemiología del Ministerio de Salud de Perú (2023), Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC Perú), se registraron más de 135,900 episodios de EDA. Según lo indicado por Hadad (2023), Lima concentró alrededor de 39,890 casos, seguida de Piura con 11,464; Arequipa con 9,986; y Tumbes.

En la región Ayacucho, el Minsa reportó más de 10 mil casos de menores de cinco años con EDA, el distrito con mayor incidencia de enfermedad diarreica aguda es el propio Ayacucho, que registra 1,538 casos. Le siguen San Juan Bautista y Huanta, ambos con cifras superiores a los 600 casos. También destacan Llochegua y Jesús Nazareno, donde se han notificado más de 400 episodios cada uno. Finalmente, los distritos de Sivia y Carmen Alto presentan alrededor de 350 casos respectivamente (Inforegion Redacción, 2024) .

La diarrea se caracteriza por una reducción de las heces, generalmente acompañada por un incremento en la frecuencia de las evacuaciones intestinales. Este problema de salud es bastante común y puede originarse por diversas razones (Morales y Navazo, 2006).

Los medicamentos antidiarreicos actúan reduciendo o eliminando los síntomas de la diarrea, ya sea abordando su causa subyacente o aliviando sus manifestaciones. En

particular, los medicamentos de acción paliativa o no específica favorecen el proceso de absorción a nivel del intestino y alteran la consistencia de las deposiciones fecales, lo que favorece una mayor retención de agua y electrolitos en los enterocitos y disminuye el ritmo con el que avanza el contenido intestinal. Como resultado, disminuye la frecuencia de las evacuaciones, aunque en muchos casos no se produce un cambio significativo en la consistencia ni en el contenido líquido de las heces. Dentro de este grupo, los opiáceos, como la loperamida, son los más utilizados (Morán, 2018).

A lo largo de la historia, las plantas medicinales han representado una de las opciones más relevantes en el tratamiento de diversas afecciones, convirtiéndose en una alternativa fundamental para el cuidado de la salud (Organización Panamericana de la Salud, 2019b). A nivel global, se han reconocido diecisiete países con una gran biodiversidad, entre ellos Perú, el cual se encuentra en regiones geográficas consideradas centros de biodiversidad mundial. Este país es catalogado como megadiverso debido a su abundante variedad de flora y fauna. En particular, resalta la presencia de plantas con múltiples usos para el ser humano, especialmente en el ámbito alimenticio y medicinal, cuyo aprovechamiento se remonta a las civilizaciones preincaicas e incas (OPS, 2019a).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce la importancia del uso de plantas medicinales en la “Atención Primaria de la Salud”, quienes estiman que casi el 80% de la población lo usan (Malpartida, 2018).

Los metabolitos secundarios responsables del efecto antidiarreico han sido objeto de estudios controlados; se ha señalado que los taninos y los flavonoides desempeñan un papel fundamental en la actividad antidiarreica, ya que favorecen la reabsorción de agua y electrolitos en el colon, mientras que otros metabolitos secundarios pueden actuar disminuyendo la motilidad intestinal (Palombo, 2006). Asimismo, se ha evidenciado la eficacia de los taninos en el tratamiento de la diarrea aguda (Esteban et al., 2009). Se han identificado numerosos fitoquímicos en esta planta, incluyendo azúcares, flavonoides, glucósidos y terpenos, que podrían mediar las propiedades antidiarreicas, aunque no se ha definido el componente activo.

Las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” usado en la medicina tradicional por sus diversas propiedades medicinales, entre ellas el efecto antidiarreico, motivó la presente investigación, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” en ratas albinas.

Objetivos específicos

- Determinar los metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”.
- Determinar el porcentaje de distancia recorrida del carbón activado por efecto del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” en ratas albinas.
- Comparar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” con la loperamida y atropina.

CAPÍTULO II. DESARROLLO DE LA PERSPECTIVA TEÓRICA

2.1. Marco Referencial

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Kumar y Ali (2023) señalaron que el objetivo de su estudio fue evaluar la actividad antidiarreica de los extractos etanólicos de hojas de *Prunus avium* y *Cedrus deodara*, tradicionalmente empleados para tratar la diarrea. Para ello, se utilizaron modelos murinos, específicamente ratones albinos suizos, en los que se administraron distintas dosis de los extractos y se compararon sus efectos con medicamentos de referencia y con un grupo control negativo. Los resultados mostraron que los extractos redujeron de manera significativa la cantidad de heces húmedas en todos los niveles de dosis evaluados, y que las administraciones de 400 y 600 mg/kg lograron una disminución mayor en el contenido intestinal que la loperamida, fármaco estándar. En conclusión, los extractos etanólicos de hojas de *Prunus avium* y *Cedrus deodara* evidenciaron propiedades antidiarreicas en modelos murinos.

Ali y Saqib (2023) evaluaron el potencial antidiarreico, antiespasmódico y broncodilatador del extracto etanólico de *Rosa webbiana* Wall. ex Royle. Para ello, identificaron sus compuestos bioactivos mediante cromatografía líquida (LC) acoplada a ionización por electrospray (ESI) y espectrometría de masas en tándem (MS/MS), así como cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Asimismo, analizaron sus posibles interacciones farmacológicas mediante enfoques *in silico*, y se realizaron ensayos *in vitro* en tejidos aislados de yeyuno, tráquea y vejiga de conejo, complementados con pruebas *in vivo* para determinar los efectos antiperistálticos, antidiarreicos y antiseoretos. Los resultados mostraron cantidades relevantes de rutina, kaempferol y quercitrina, las cuales presentaron alta afinidad por blancos relacionados con la señalización dependiente de calcio y la actividad espasmolítica. El extracto relajó de manera significativa las contracciones inducidas por K⁺ y carbacol, desplazó las curvas de respuesta al calcio de

forma similar a fármacos bloqueadores de canales de calcio y mostró patrones combinados de acción anticolinérgica e inhibidora de fosfodiesterasa.

Komiazky et al. (2019) desarrollaron una investigación que tuvo como objetivo evaluar si extractos acuosos de especies de la familia Rosaceae pueden neutralizar la toxina del cólera, un factor clave en la diarrea secretora. Para ello, se prepararon infusiones de *Agrimonia eupatoria*, *Rubus fruticosus*, *Fragaria vesca*, *Rubus idaeus* y *Rosa canina*, y se analizaron sus efectos sobre células expuestas a la toxina mediante mediciones de cAMP y ensayos de unión e internalización. Los resultados mostraron que todos los extractos evaluados redujeron significativamente los niveles intracelulares de cAMP inducidos por la toxina y afectaron su interacción con las células, ya sea bloqueando su adherencia o dificultando su ingreso. Además, se observó que algunos extractos interferían con pasos clave necesarios para que la toxina desencadene la secreción excesiva de agua y electrolitos. En conclusión, las especies Rosaceae estudiadas demostraron capacidad para atenuar la actividad enterotóxica del agente causal del cólera.

Carmona (2016) realizó un estudio que tuvo como objetivo determinar el efecto sedante, la actividad antidiarreica y la dosis letal media de los extractos acuoso y etanólico de *Prunus serótina* Ehrenb. una especie tradicionalmente utilizada frente al insomnio y la diarrea. Como método, se recolectó el material vegetal y se obtuvieron los extractos mediante técnicas de Soxhlet para el extracto acuoso y maceración para el etanólico; además, la toxicidad aguda se evaluó con el método de Lorke modificado y los efectos farmacológicos se analizaron en modelos murinos mediante las pruebas del cilindro exploratorio, campo abierto y diarrea inducida con aceite de ricino. Los resultados mostraron que ambos extractos presentan una dosis letal media de 6,155.79 mg/kg, disminuyen los levantamientos y desplazamientos de los ratones tratados, y ejercen un efecto protector significativo frente a la diarrea inducida. En conclusión, los extractos de *Prunus serotina* Ehrenb. evidencian baja toxicidad aguda y exhiben propiedades sedantes y antidiarreicas que respaldan su uso tradicional.

Aguilera y Moreno (2016) realizaron un estudio cuya finalidad es evaluar la acción antidiarreica de una cocción de semillas de *Theobroma cacao* (Malvaceae) en ratones *Mus musculus* (Rodentia, Muridae) cepa NIH". Se llevó a cabo un estudio *in vivo* usando un modelo animal, Para ello, se indujo diarrea en ratones de la cepa NIH mediante la

administración de aceite de ricino. Se probaron dos concentraciones diferentes de la cocción: 2,48 % p/v y 1,24 % p/v. El experimento se llevó a cabo siguiendo el Protocolo Estandarizado (PFA001) del bioterio de la Universidad de Chimborazo, Ecuador. Se evidenció que la concentración de 1,24 % p/v de la cocción de semillas de cacao incrementó de manera significativa la proporción de heces sólidas en comparación con los grupos control, lo que refleja una mejoría en el cuadro diarreico inducido. En conclusión, a concentración de 1,24 % p/v protegió la mucosa intestinal y redujo la diarrea en ratones, confirmando su efecto antidiarreico.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Aguirre y Huarac (2025) estudiaron el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico obtenido de las partes aéreas de *Sanguisorba minor* Scop. “pimpinela” e *Foeniculum vulgare* Mill.” hinojo” en ratas albinas. Se aplicó un diseño experimental multifactorial con diferentes dosis de cada extracto, siguiendo un proceso de recolección y extracción estandarizado. Como procedimiento, se indujo a diarrea con aceite de ricino, se administraron los tratamientos según cada grupo y luego se midió la longitud del tránsito intestinal con un marcador. Los análisis fitoquímicos permitieron identificar alcaloides y compuestos fenólicos en los extractos. Los resultados mostraron que las dosis bajas de la combinación vegetal redujeron el tránsito intestinal de manera más efectiva que las dosis mayores, con un promedio de 60 cm, resultado comparable al efecto del fármaco estándar loperamida (74,33 cm). Además, se identificaron metabolitos secundarios como alcaloides y compuestos fenólicos, los cuales podrían explicar la acción terapéutica observada. En conclusión, los extractos hidroalcohólicos de pimpinela e hinojo demostraron un efecto antidiarreico significativo, evidenciando su potencial como alternativas naturales para el tratamiento de la diarrea aguda.

Santos (2021) plantea un estudio cuyo objetivo es evaluar el efecto antidiarreico *In vivo* del extracto etanólico de las hojas de *Tecoma stans* L. “timboco” en *Rattus rattus* var. *alvinus*. Para ello, se emplearon 20 ratas albinas distribuidas aleatoriamente en cuatro grupos de cinco individuos: el primero recibió suero fisiológico como control negativo, el segundo fue tratado con aceite de ricino para inducir diarrea, el tercero recibió extracto etanólico de *Tecoma stans* más aceite de ricino, y el cuarto grupo tratado con loperamida más aceite de ricino como control positivo, utilizando carbón activado como marcador del

tránsito intestinal. Los resultados mostraron que tanto el extracto etanólico como la loperamida redujeron significativamente el tránsito intestinal en 26,4 % y 26,3 % respectivamente, mientras que el grupo tratado únicamente con aceite de ricino presentó una disminución de 9,5 %, confirmando la inducción de la diarrea. En consecuencia, se concluye que el extracto etanólico de la planta inhibe el tránsito intestinal.

Quispe-Díaz et al. (2019) tuvieron como objetivo investigar el potencial efecto antiespasmódico de los extractos de *Rubus roseus* y *Mentha pulegium* en el íleon aislado de cobayos (*Cavia porcellus*). Para ello, se emplearon segmentos de íleon previamente contraídos con acetilcolina (ACh; 4×10^{-6} M) y cloruro de potasio (KCl; 4×10^{-4} M), y posteriormente se evaluó el efecto de los decoctos de ambas plantas en un sistema de órgano aislado utilizando concentraciones crecientes no acumulativas; como controles positivos se emplearon nifedipino (5×10^{-8} M), atropina sulfato ($5,5 \times 10^{-9}$ M) y N-butilbromuro de hioscina (3×10^{-3} M). Se registraron la amplitud y la frecuencia de las contracciones durante diez minutos tras la administración de los extractos. Los resultados mostraron que los decoctos de *R. roseus* y *M. pulegium* disminuyeron significativamente las contracciones inducidas por ACh ($p < 0,001$) y KCl ($p < 0,01$), con efectos comparables a los fármacos estándar en distintas concentraciones, y, adicionalmente, ambos extractos redujeron la frecuencia contráctil frente a ambos agentes espasmógenos ($p < 0,001$). En conclusión, los decoctos de las plantas en estudio demostraron un efecto antiespasmódico en el íleon aislado de cobayo.

Morán (2018) evaluó el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Eleutherine bulbosa* “yahuar piri piri” en ratones. Se aplicó un diseño experimental, prospectivo y transversal, empleando aceite de ricino para inducir diarrea y carbón activado como marcador del tránsito intestinal. Se trabajó con seis grupos de seis animales, que recibieron suero fisiológico, loperamida, aceite de ricino y el extracto en dosis de 50, 100 y 200 mg/kg por vía oral. El extracto mostró alta solubilidad en agua y etanol, y se identificaron flavonoides, alcaloides, taninos, esteroides, triterpenoides y sesquiterpenlactonas como compuestos presentes. Los resultados revelaron que la dosis de 200 mg/kg produjo la mayor inhibición del tránsito intestinal (38,8 %), seguida de 100 mg/kg y 50 mg/kg, superando incluso a la loperamida. El análisis estadístico confirmó

diferencias significativas frente al control. Se concluye que el extracto presenta actividad antidiarreica y que su eficacia aumenta de manera proporcional a la dosis administrada.

Malpartida (2018) estudió el efecto antidiarreico del extracto etanólico de hojas de *Solanum radicans* L.f. (ñuchco hembra) en ratones albinos machos administrado por vía oral. Se utilizó un diseño experimental empleando aceite de ricino para provocar diarrea y carbón activado como marcador del tránsito intestinal. Los animales se distribuyeron en grupos que recibieron suero fisiológico, loperamida como control positivo y el extracto en concentraciones de 400, 600 y 900 mg/kg. Cada ratón recibió 0,2 mL de suspensión de carbón activado al 10 % en goma tragacanto al 1 %. Tras la eutanasia por dislocación cervical, se midió la longitud total del intestino delgado y el desplazamiento del marcador, calculándose el porcentaje de inhibición del peristaltismo. El extracto mostró un efecto antidiarreico significativo, destacando la dosis de 400 mg/kg con una reducción del 69,66%, superior a la loperamida (63,42 %). El análisis fitoquímico preliminar identificó alcaloides, flavonoides, azúcares y esteroides, y la cromatografía en capa fina evidenció coincidencia con estándares de atropina, rutina y quercetina. La evaluación de citotoxicidad frente a *Artemia salina* indicó una concentración letal media de 12,83 µg/mL. En conclusión, el extracto etanólico de hojas de *Solanum radicans* L.f. demostró actividad antidiarreica y citotóxica.

2.1.3. Antecedentes Locales

Cárdenas (2019) realizó una investigación cuyo objetivo es evaluar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Alnus acuminata* (Kunth) “aliso” en cobayos. Se utilizaron 30 cobayos machos (0,5–0,6 kg), divididos en cinco grupos: control negativo (agua destilada), tres dosis del extracto (100, 300 y 500 mg/kg) y control positivo (loperamida 2 mg/kg). Se aplicó el modelo de tránsito intestinal con carbón activado y se identificaron metabolitos secundarios mediante técnicas fitoquímicas. Resultado: Los compuestos encontrados incluyen taninos, flavonoides, alcaloides, cumarinas y saponinas. El extracto a 500 mg/kg mostró una inhibición del tránsito intestinal del 55,6 %, similar al efecto de la loperamida (62,4 %), con diferencias estadísticamente significativas ($p = 2,46 \times 10^{-4}$). En conclusión, el extracto hidroalcohólico posee actividad antidiarreica, especialmente a la dosis de 500 mg/kg, comparable a la de un fármaco estándar.

Yupanqui (2019) realizó un estudio que tuvo como finalidad de Evaluar el efecto del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Ipomoea pubescens* Lam. “papilas” sobre la motilidad intestinal. Metodología: Estudio experimental realizado en el laboratorio de Farmacia, con raíces recolectadas en Vinchos (Ayacucho). Se utilizó el modelo de tránsito intestinal con carbón activado en cinco grupos de ratas (n=8 por grupo), incluyendo control, bisacodilo (0,25 mg/kg) y tres dosis del extracto (125, 250 y 500 mg/kg). Se efectuó tamizaje fitoquímico según Miranda y Cuellar. Resultados: Se detectaron compuestos como flavonoides, alcaloides, saponinas y quinonas. El extracto a 500 mg/kg mostró el mayor estímulo sobre la motilidad intestinal (72,10 %), superior al bisacodilo (86,71 %) y con significancia estadística. En conclusión, el extracto de esta planta estimula la motilidad intestinal sin evidencias de toxicidad aguda.

Quispe (2017) desarrolló un investigación que tuvo como propósito determinar la actividad antiespasmódico del extracto hidroalcohólico de las flores de *Spartium junceum* L. “retama” en íleon aislado de *Cavia porcellus* “cobayo”. Se utilizó un modelo in vitro en íleon aislado, según el método de Magnus, la planta fue recolectada en Ayacucho (2,924 m.s.n.m). Se evaluaron tres concentraciones del extracto (1, 2 y 4 mg/mL) y se identificaron metabolitos secundarios mediante el método de Miranda y Cuellar. Como resultado se detectaron alcaloides, flavonoides, saponinas, taninos, quinonas, entre otros. La mayor actividad antiespasmódica se observó a 2 mg/mL, con una media de 64,62 contracciones y una altura promedio de 4,2 mm, mostrando significancia estadística ($p < 0,05$). En conclusión, el extracto presenta efecto antiespasmódico significativo en íleon aislado de cobayos, especialmente a 2 mg/mL.

Trejo (2015) el presente estudio tuvo como finalidad determinar la actividad antidiarreica del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* L. “molle”. Se emplearon 25 cobayos machos, con un peso entre 500 y 600 g, distribuidas aleatoriamente en cinco grupos experimentales: un grupo recibió agua destilada como control negativo, otro fue tratado con loperamida 2 mg/kg como control positivo, y los tres grupos restantes recibieron el extracto hidroalcohólico a dosis de 100, 200 y 300 mg/k, Se identificaron metabolitos secundarios presentes en el extracto, tales como flavonoides, taninos, compuestos fenólicos, triterpenos, esteroides, catequinas, saponinas, resinas, azúcares reductores y cumarinas. Como resultado el extracto mostró una reducción del tránsito

intestinal dependiente de la dosis administrada: 39,1 % con 100 mg/kg, 34,8 % con 200 mg/kg, y 92,7 % con 300 mg/kg. Este último resultado fue estadísticamente comparable con la inhibición del tránsito intestinal lograda por la loperamida (100 %). Estos hallazgos permiten concluir que el extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* posee una actividad antidiarreica significativa a la dosis de 300 mg/kg, similar a la del fármaco estándar.

Gutiérrez (2011) desarrolló una investigación con el propósito de determinar el efecto antidiarreico del extracto etanólico de las hojas de *Juglans neotropica* Diels "nogal". Para el estudio se utilizaron 25 cobayos con un peso de 500 a 600 g, distribuidos aleatoriamente en cinco grupos: un control negativo tratado con agua destilada, un control positivo con loperamida y tres grupos experimentales que recibieron extracto etanólico de hojas de nogal en dosis de 100, 300 y 500 mg/kg de peso corporal. El análisis fitoquímico reveló la presencia de compuestos como fenoles, triterpenos, esteroides, catequinas, resinas, saponinas, antraquinonas, cumarinas, azúcares reductores y aceites esenciales. Los hallazgos mostraron que el extracto ejerció una acción antidiarreica significativa en todos los grupos tratados, destacando la dosis de 300 mg/kg, cuyo efecto fue estadísticamente superior al de loperamida. En conclusión, el extracto etanólico de *Juglans neotropica* posee un potencial terapéutico importante, con una eficacia mayor que la del fármaco estándar en la dosis intermedia evaluada.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”

2.2.1.1. Clasificación Taxonómica. Se clasifica en:

Tabla 1

Clasificación taxonómica

Categoría	Descripción
DIVISIÓN	: MAGNOLIOPHYTA
CLASE	: MAGNOLIOPSIDA
ORDEN	: ROSALES
FAMILIA	: ROSACEAE
GÉNERO	: Prunus
ESPECIE	: <i>Prunus serotina</i> Ehrhart.
N.V.	: “guinda”, “capulí”

Nota. Constancia emitida por la Blga. Laura Aucasime Medina, especialista en sistemática y taxonomía de plantas (Anexo 4).

Sinonimias: *Prunus capulí* Cav.; *Prunus Salicifolia* Kunth; *Prunus serotina* Subsp. *Capuli* (cav.) McVaugh (Gonzales Dipas, 2019).

Nombres vulgares: Capulí, guinda, murmuntu, cerezo, cereza, chaucha capulí (Delgado Súmar, 2004).

2.2.1.2. Descripción Botánica. Árbol de tronco corto y recto, copa irregular y extendida que comienza a ramificarse desde los tres o cuatro metros, llega a alcanzar hasta unos 15 metros de altura. En zonas como Lima se han observado ejemplares más pequeños que aún producen frutos de buena calidad. Su corteza, en la etapa juvenil, es de color marrón oscuro, lisa, con lenticelas pequeñas que tienden a desprenderse en forma de finas laminillas (Pretell et al., 1985). Es caducifolio, florece de enero a marzo y la producción de frutos ocurre entre mayo y agosto (Niembro et al., 2010). El sistema radical de esta especie es predominantemente superficial y se extiende hasta alcanzar profundidades medias. La mayor parte de las raíces se concentran en los primeros 60 centímetros del suelo, lo que facilita una rápida expansión del sistema radicular durante el crecimiento (McVaugh, 1951). Corteza o tronco se caracteriza por presentar una superficie lisa en los individuos jóvenes, mientras que en los ejemplares adultos adquiere una apariencia

fisurada con tonalidades marrón grisáceas (Niembro et al., 2010). Ramas alternas, erguido-extendidas, lampiñas, escabrosas por la presencia de muchas lenticelas esparcidas (McVaugh, 1951). Las hojas de esta especie son simples, con peciolo definido, alternas, lanceoladas, oblongas, deciduas, poseen márgenes sutilmente dentados, exhibiendo una coloración verde oscura en la parte superior y un tono amarillento en la inferior; sus dimensiones oscilan entre 6 y 14 cm de largo, y entre 2,5 y 4,5 cm de ancho (Pretell et al., 1985). Las flores de esta especie se caracterizan por ser numerosas, pequeñas y de tonalidad blanca, organizadas en racimos axilares colgantes y alargados que alcanzan entre 10 y 15 cm de longitud, con pedicelos que varían de 5 a 10 mm de largo (McVaugh, 1951). El fruto presenta una cáscara delgada, de aspecto liso y brillante, que adquiere tonalidades que van del rojo púrpura al negro al alcanzar la madurez. La pulpa, de sabor agrídulce con ligera astringencia, envuelve una semilla dura y redondeada de aproximadamente 9 a 10 mm de longitud por 8 a 9 mm de diámetro, con coloración castaño claro, dentro del cual se encuentra el embrión (Niembro et al., 2010). Cada fruto contiene una sola semilla, protegida por un endocarpio de consistencia leñosa e impermeable al agua, estimándose una producción de entre 4,000 y 6,000 unidades (Pretell et al., 1985). Asimismo, la especie se caracteriza por presentar flores hermafroditas (McVaugh, 1951).

2.2.1.3. Origen y Distribución Geográfica. Esta especie, originaria del continente americano, se desarrolla principalmente en zonas montañosas y presenta una distribución natural que se extiende desde Canadá hasta Guatemala. En México, se localiza en áreas de gran altitud, como el Valle de México, y en estados que van desde Guanajuato y Jalisco hasta Chiapas, alcanzando elevaciones superiores a los 2,500 metros sobre el nivel del mar (McVaugh, 1951). De manera más amplia, su rango geográfico abarca desde el este de Canadá y los Estados Unidos, prolongándose hacia México través de las Sierras Madre Oriental y Occidental y el Eje Neovolcánico, hasta llegar a Guatemala (Niembro et al., 2010).

2.2.1.4. Composición Química. En las hojas de *P. serotina* se han identificado los diversos compuestos metabolitos bioactivos, entre ellos triterpenos como el urs-12-en-28-al-3 β -ol, además de glucósidos aromáticos tales como el β -glucopiranosabenzoato y el prinasín. También se ha reportado la presencia de aceite esencial, grasa sólida, resina ácida, amigdalina, un alcaloide no especificado, ácido tánico y compuestos pécticos. Respecto a

la corteza, esta contiene aceite esencial, resina, taninos, ácido gálico; adicionalmente, a través de destilación, puede liberar ácido cianhídrico, sustancia considerada potencialmente tóxica (Alvarado, 2017).

2.2.1.5. Propiedades y Uso Medicinal. Los frutos de esta especie son aptos para el consumo humano y se destacan por su alto contenido de vitaminas A, B y C, utilizándose en la preparación de diversos productos como aguas frescas, helados, jaleas, mermeladas, conservas, atoles, tamales o consumiéndose directamente como fruta fresca. Las flores son apreciadas por su valor melífero y contribuyen a la producción de miel de buena calidad. Las hojas presentan propiedades medicinales, y las infusiones derivadas de su cocimiento se emplean en la medicina tradicional como sedantes y antiespasmódicos para aliviar inflamaciones, cólicos estomacales, tos y afecciones respiratorias como bronquitis, laringitis y tosferina, así como en casos de dolencias neurálgicas, artríticas, gotosas y reumáticas. Desde el punto de vista ambiental, esta especie resulta valiosa para la fauna silvestre por la abundancia de frutos que produce. Localmente se cultiva como cerco vivo, frutal en huertos familiares, ornamental en áreas urbanas e incluso como cortina rompevientos en zonas rurales. Su resistencia a la sequía y a suelos pobres la hace especialmente útil para la recuperación de terrenos degradados y la restauración ecológica (Niembro et al., 2010).

2.2.1.6. Metabolitos Secundarios. Contiene diversos metabolitos secundarios entre los que incluyen alcaloides, antraquinonas, flavonoides, lactonas sesquiterpénicas, taninos y saponinas. Estos compuestos le otorgan propiedades biológicas que pueden ser aprovechadas con fines farmacológicos, especialmente en el tratamiento de afecciones inflamatorias, digestivas o respiratorias (Alvarado, 2017).

2.2.1.6.1. Compuestos Nitrogenados. En el que se identificaron alcaloides

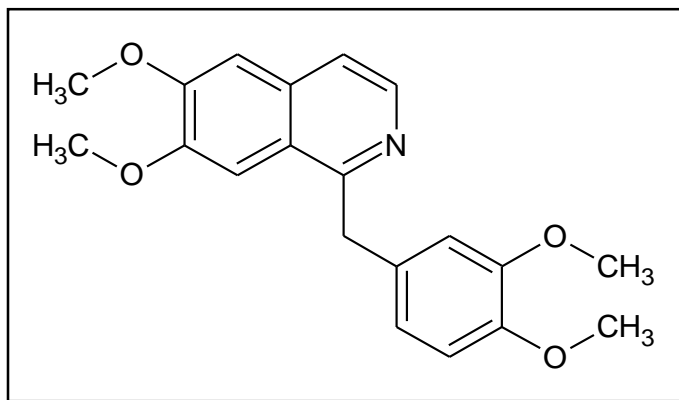
• **Alcaloides.**

Los alcaloides constituyen uno de los grupos más diversos de metabolitos secundarios presentes en organismos vivos. Si bien los alcaloides han sido aislados tradicionalmente de las plantas, de las cuales aproximadamente el 20 % de las especies contienen alcaloides, investigaciones recientes han mostrado que también se encuentran en animales, insectos, invertebrados marinos y microorganismos. Muchos de estos

compuestos han tenido aplicaciones terapéuticas importantes y continúan utilizándose ampliamente en la medicina moderna por sus efectos farmacológicos (Loyola et al., 2004).

Figura 1

Estructura básica del alcaloide



3H-Pirrolo[1,2-a]azepina

Nota. Estructura química tomada de (De la Cruz, 2023).

2.2.1.6.2. Compuestos Fenólicos. Los polifenoles, o compuestos fenólicos forman un extenso grupo de metabolitos secundarios presentes en las plantas, caracterizados por su diversidad estructural y variadas actividades biológicas. Se han identificado más de 8,000 compuestos de este tipo, siendo la lignina un ejemplo habitual que se encuentra en forma de polímero insoluble. En los animales, su presencia depende del consumo de productos vegetales. La localización de estos compuestos en los tejidos y células vegetales varía según su naturaleza química, pudiendo encontrarse dentro de la célula o en la pared celular. Tradicionalmente se consideraban antinutrientes, principalmente debido a los taninos, que pueden afectar la digestibilidad de las proteínas. Sin embargo, recientemente han recibido atención por sus propiedades antioxidantes y su potencial para favorecer la salud humana, participando en la prevención y tratamiento de enfermedades como el cáncer, trastornos cardiovasculares y afecciones inflamatorias (Martínez et al., 2000).

- **Flavonoides**

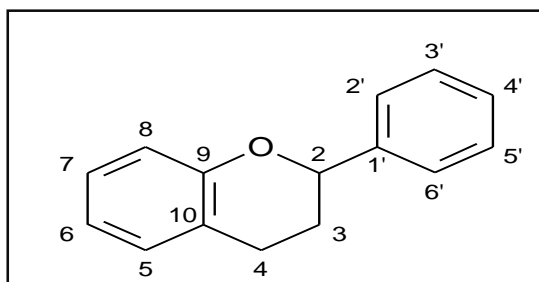
Los flavonoides constituyen un subgrupo de polifenoles presentes en frutas, vegetales y ciertas bebidas como té negro, café, la cocoa, cerveza y vino tinto. Su estructura puede variar desde moléculas fenólicas sencillas hasta compuestos altamente polimerizados con pesos moleculares superiores a los 30,000 Da. Su relevancia científica

radica principalmente en su potente actividad antioxidante, la cual ha sido objeto de numerosos estudios, especialmente en ámbitos clínicos y nutricionales, considerando que las dosis de antioxidantes dietéticos recomendadas globalmente se basan en estos efectos (Pérez, 2003).

Estructura Química. Se han descrito trece subclases de flavonoides que comprenden más de 5,000 compuestos distintos, todos compartiendo un esqueleto químico común de tipo C6-C3-C6, también denominada difenilpropano, derivado del ácido shiquímico y de residuos de acetato. Estos compuestos presentan diversas propiedades biológicas, incluyendo actividad antioxidante, antiinflamatoria, antitrombótica, antimicrobiana, antialérgica, antitumoral, antiasmática y la capacidad de inhibir enzimas clave como la transcriptasa inversa, proteína quinasa C, tirosina quinasa C, calmodulina, ornitina descarboxilasa, hexoquinasa, aldosa reductasa, fosfolipasa C y topoisomerasa II (Pérez, 2003).

Figura 2

Estructura básica de los flavonoides y sistema de numeración



2-fenil-1-benzopirano-4-ona

Nota. Estructura química tomada de Pérez (2003).

- **Antraquinonas**

Son compuestos aromáticos que contienen múltiples grupos hidroxilo y forman parte de un amplio grupo de polifenoles, constituyendo la base de numerosos colorantes naturales. Se localizan principalmente en la corteza y raíces de diversas especies pertenecientes a familias botánicas como Leguminosas, Rubiáceas, Liliáceas. Entre las antraquinonas más conocidas se encuentran la Aloína llamada también Barbaloina; la Isobarbaloina y la Aloemodina (Vega et al., 2005).

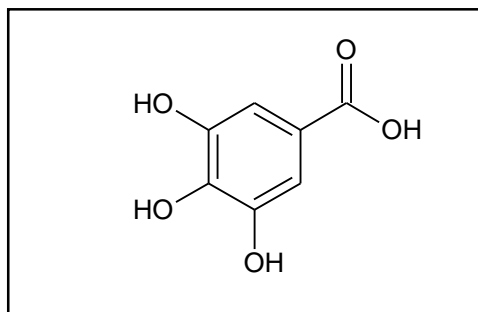
- **Taninos**

Los taninos son compuestos fenólicos solubles en agua, con un peso molecular que oscila entre 500 y 3,000 g/mol, y además de presentar las reacciones características de los fenoles, poseen la capacidad precipitar alcaloides, gelatina y otras proteínas (Kuklinski, 2003).

Los taninos son compuestos polifenólicos complejos de origen vegetal que poseen una masa molecular alta y un sabor característico astringente, históricamente se han utilizado por su capacidad para transformar la piel en cuero, haciéndolas más resistentes al calor y ciertos microorganismos. Esto se debe a su habilidad para enlazarse con macromoléculas como proteínas y carbohidratos. Además tienen la propiedad de precipitar en presencia de metales pesados, proteínas y alcaloides, lo que permite su aplicación en casos de intoxicación por estas sustancias (Frías y Rosales, 2023).

Figura 3

Estructura básica de taninos



Ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico

Nota. Estructura química tomada de De la Cruz (2023).

- **Clasificación de los taninos.**

Desde hace tiempo se sabe que las plantas superiores presentan dos tipos de taninos, los cuales se distinguen tanto por su estructura química como por su ruta biosintética: los taninos hidrolizables y los taninos condensados (Villar del Fresno, 1999).

Taninos Hidrolizables: Estos compuestos se caracterizan por su estructura de glicósidos, en la que la parte no azucarada, o aglicona, suele estar formada por moléculas de ácido elágico, mientras que la glucosa es generalmente el azúcar principal (Frías y Rosales, 2023).

Taninos Condensados: Son polímeros que presentan estructuras cercanas con los compuestos flavonoides. También se les conoce con el nombre de proantocianidinas, proantocianidoles o leucoantocianidinas.

El nombre proantocianidina proviene de la reacción de oxidación que ocurre durante el calentamiento de estos polifenoles en soluciones alcohólicas ácidas, generando pigmentos llamados antocianinas, los cuales varían en color del rojo al violeta. Las proantocianidinas pueden estar compuestas entre dos a cincuenta unidades de flavonoides. En cuanto a su distribución, los taninos hidrolizables predominan en angiospermas y dicotiledóneas, mientras que los taninos condensados se encuentran principalmente en gimnospermas. Se menciona también un tercer grupo de taninos de distribución mucho más restringida: el de los florotaninos, que son polímeros floroglucinol presentes en ciertas especies de algas (Frías y Rosales, 2023).

- **Propiedades biológicas y farmacológicas**

La acción biológica de los taninos está relacionada con su capacidad de enlazarse con proteínas y formar complejos con enzimas, lo que puede influir en diversos procesos patológicos. Entre sus propiedades destacan la actividad antimicrobiana, astringente, vasoconstrictora, antioxidante, y su función como antídoto frente a alcaloides tóxicos. Pueden generar efectos antinutricionales cuando se consumen en exceso, secuestran Fe^{+} de la dieta (Frías y Rosales, 2023).

Las propiedades más destacadas y ampliamente estudiadas de los taninos, se relacionan con su capacidad para formar complejos con diferentes compuestos. Asimismo, su acción antioxidante, basada en la neutralización de radicales libres, es un factor clave en sus efectos farmacológico (Villar del Fresno, 1999).

Los taninos destacan por sus diversas aplicaciones terapéuticas. Actúan como antidiarreicos al disminuir el movimiento peristáltico del intestino, también presentan propiedades antisépticas que los hacen útiles para el tratamiento de afecciones cutáneas tanto de forma tópica como sistémica. Además, se utiliza como antídoto frente al envenenamiento por metales pesados y alcaloides. Gracias a su efecto vasoconstrictor, también son empleados en el manejo de varices y hemorroides (Villar del Fresno, 1999).

2.2.2. Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)

La enfermedad diarreica aguda es una condición asociada al rezago social y sigue representando un reto importante en la salud pública, que afecta especialmente a los países en vías de desarrollo, aunque puede presentarse en personas de cualquier edad, sin embargo, el grupo más vulnerable son los niños menores de cinco años (Povea y Hevia, 2019).

2.2.3. Diarrea

La diarrea se define como una modificación del patrón habitual de las deposiciones, caracterizada principalmente por heces de consistencia más líquida y, con frecuencia, un incremento en el número de deposiciones diarias. Se trata de un problema de salud bastante común que puede tener múltiples orígenes (Morales y Navazo, 2006).

Desde una perspectiva médica, la diarrea se define por la presencia de más de tres evacuaciones intestinales al día, o bien por el incremento en la cantidad de heces que supera los 200 gramos en un periodo de 24 horas en sujetos adultos (Pica, 2018).

Las enfermedades diarreicas continúan representando una de las principales causas de enfermedad y muerte infantil a nivel mundial, y en la mayoría de casos son consecuencia de la ingesta de alimentos o agua contaminada. La incidencia de diarrea infecciosa es especialmente elevada en regiones con condiciones sanitarias deficientes, como ocurre frecuentemente en los países en vías de desarrollo (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

De acuerdo con los datos proporcionados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF, se estima que a nivel global ocurren aproximadamente 2 mil millones de episodios de enfermedades diarreicas cada año. De estos casos, cerca de 1,9 millones de defunciones corresponden a niños menores de cinco años de edad, siendo la mayoría de estos fallecimientos registrados en países en vías de desarrollo (Salgado, 2024).

2.2.3.1. Clasificación de la Diarrea. Desde el enfoque clínico y terapéutico, es importante establecer una distinción entre los tipos de diarrea, clasificándolas en agudas o crónicas (Trejo, 2015).

Desde una perspectiva fisiopatológica, la diarrea puede agruparse en tres categorías principales como: osmótica, secretora e inflamatoria (Pineda et al., 2004).

2.2.3.1.1. Diarrea Aguda. según la definición establecida por la OMS Y OPS, la diarrea aguda se caracteriza por la presencia de tres o más deposiciones líquidas o semilíquidas en un lapso de 24 horas, o de al menos una evacuación que contenga elementos anormales como moco, sangre o pus. Esta condición puede estar acompañada por síntomas como fiebre, escalofríos, náuseas, vómitos o dolor abdominal tipo cólico. Su duración típica es inferior a los siete días y por criterio de diagnóstico, no debe excederse más allá de dos semanas (Díaz et al., 2014).

2.2.3.1.2. Diarrea Crónica. La diarrea crónica se caracteriza por una alteración persistente en la consistencia de las heces, la cual se prolonga por un periodo de más de cuatro semanas, este trastorno puede incluir evacuaciones que generan sensación urgente o molestias abdominales, así como un aumento en la frecuencia de las deposiciones. La consistencia fecal depende de la proporción entre el contenido de agua en las heces y la capacidad de los residuos sólidos para retenerla. Debido a que cuantificar directamente esta consistencia puede resultar complicado considero que las heces están compuestas en un 60 a 85 % por agua, el peso fecal diario se considera una forma útil de estimación indirecta. En este contexto, se define la diarrea por un volumen o peso de heces superior a 200 gramos en un período de 24 horas, tanto en adultos como en niños. Esta medida se toma habitualmente durante un lapso de 2 a 3 días para obtener una media confiable. No obstante, es importante señalar que hasta un 20 % de los casos con diarrea líquida pueden presentar un peso de heces inferior a los 200 g, lo cual escapa a esta definición objetiva (Fernández et al., 2016).

2.2.3.1.3. Diarrea Osmótica. Este tipo de diarrea se asocia con un aumento del movimiento de líquidos hacia la luz intestinal, causado por la presencia de solutos osmóticamente activos en dicha región. Este mecanismo es el principal involucrado en los casos de diarrea provocados por la intolerancia a ciertos azúcares o por el consumo de laxantes osmóticos, como la lactulosa (Díaz et al., 2009).

2.2.3.1.4. Diarrea Secretora. El mecanismo secretor es el principal responsable de los episodios de diarrea en la población pediátrica, (casi 70% de los casos). Un ejemplo clásico de este tipo de diarrea es el ocasionado por la toxina del *Vibrio cholerae*, la cual se une a receptores específicos en las células intestinales y activa la enzima adenilil ciclasa. Esta activación produce un incremento en los niveles intracelulares de AMP cíclico

(AMPc) intracelular, lo que a su vez estimula la secreción de iones cloruro, provocando una pérdida masiva de agua y sodio hacia la luz intestinal. De forma similar, en la infección por rotavirus, el efecto secretor está mediado por la toxina NSP4, que actúa aumentando los niveles intracelulares de calcio, activando los canales de cloruro y generando una respuesta secretora comparable (Díaz et al., 2009).

2.2.3.1.5. Diarrea Inflamatoria. La diarrea inflamatoria crónica se puede detectar mediante la presencia de leucocitos en las heces; no obstante, debido a que esta prueba no se realiza de manera rutinaria en la mayoría de los centros de salud, se ha adoptado una definición funcional basada en criterios clínicos y de laboratorio. Estos incluyen: a) la presencia visible de sangre o pus en las evacuaciones; b) la aparición de signos sistémicos como fiebre persistente o recurrente, pérdida de peso o manifestaciones inflamatorias extraintestinales que afectan articulaciones, piel u ojos; y c) niveles elevados de marcadores inflamatorios, como proteína C reactiva, velocidad de sedimentación globular, recuento plaquetario o calprotectina fecal superior a 150 mg/kg en al menos dos mediciones, sin uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) (Fernández et al., 2016).

2.2.3.2. Tratamiento de la Diarrea. El abordaje terapéutico se fundamenta en dos estrategias de intervención:

Una vez confirmada la presencia de diarrea, la primera medida que debe adoptarse es una adecuada rehidratación por vía oral. La pérdida de líquidos es frecuente especialmente en niños y adultos mayores. Para contrarrestar esta deshidratación se recomiendan las soluciones de rehidratación oral, cuya eficacia está basada en el hecho de que los mecanismos de absorción activa del sodio permanecen intactos, o al menos muy eficaces, en todos los tipos de diarrea.

El segundo aspecto fundamental del tratamiento es la alimentación del paciente con diarrea. Esta debe seguir unas pautas dietéticas bien definidas, con el objetivo de disminuir la duración y las molestias del cuadro clínico. Para ello, es necesario evitar ciertos alimentos y la reintroducción paulatina de aquellos mejor tolerados por el organismo durante el proceso de recuperación (Pérez, 2003).

2.2.4. Antidiarreicos

Los medicamentos antidiarreicos pueden administrarse con seguridad en pacientes con diarrea aguda leve a moderada. No obstante, su uso está contraindicado en pacientes

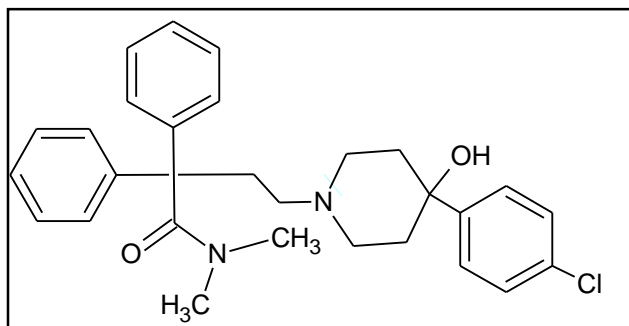
que presentan diarrea con sangre, fiebre alta o síntomas sistémicos, ya que en estos casos podrían enmascarar o agravar una patología subyacente más grave. Además, si se observa que la diarrea persiste o empeora durante el tratamiento, estos fármacos deben ser suspendidos de inmediato. En el contexto de patologías crónicas, como el síndrome del intestino irritable (IBS) o la enfermedad inflamatoria intestinal (IBD), los antidiarreicos pueden ser útiles como parte del manejo terapéutico para controlar los episodios diarreicos persistentes (Katzung y Trevor, 2016).

2.2.4.3. Agonistas Opioidérgicos. Dentro de esta categoría de fármacos se encuentra la loperamida.

2.2.4.3.1. Loperamida. La loperamida actúa como un agonista potente de los receptores opioides tipo μ . Aunque se absorbe eficientemente en el tracto gastrointestinal, esta sustancia se extrae y metaboliza casi por completo mediante el sistema enzimático del citocromo P450 en el hígado, especialmente por la isoenzima CYP3A4, donde se conjuga y los conjugados se excretan en la bilis. Su efecto antidiarreico se debe principalmente a su acción directa en la pared intestinal al igual que la morfina y otros agonistas de los receptores μ , la loperamida prolonga el tiempo de tránsito intestinal, al reducir los movimientos propulsivos y aumentar la motilidad no propulsiva, lo cual se logra mediante su interacción con el plexo mientérico localizado en la capa muscular longitudinal del intestino. además, incrementa el tono del esfínter anal, lo que contribuye a una mejor continencia durante la noche en pacientes con bolsas ileoanales (Regnard et al., 2011).

Figura 4

Estructura química de la loperamida



4-[4-(4-chlorofenil)- 4-hidroxy-1-piperidil]- N, N-dimetil-
2,2-difenil-butanamida

Nota. Estructura tomada de *Química Alkano S.A de C.* (2016).

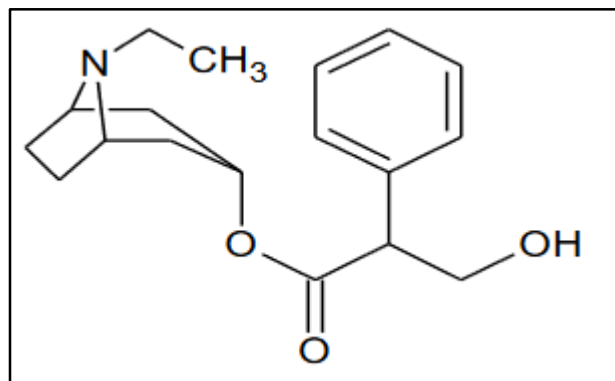
Mecanismo de Acción: La loperamida es un fármaco antidiarreico activo por vía oral, con actividad MOR. El compuesto es 40-50 veces más potente que la morfina como agente antidiarreico y su capacidad de penetración en el sistema nervioso central es mínima. Este medicamento actúa prolongando el tiempo de tránsito intestinal, tanto en el intestino delgado como en el trayecto entre la boca y el ciego. Asimismo, contribuye a mejorar la continencia al incrementar el tono del esfínter anal. Por otro lado, la loperamida también manifiesta propiedades antisecretoras, útiles contra la toxina del cólera y ciertas variantes de toxinas producidas por *E. coli*, se considera que este efecto se debe a su capacidad para actuar sobre receptores acoplados a proteínas Gi, lo cual inhibe la estimulación de la adenil ciclasa inducida por dichas toxinas (Goodman, 1996).

2.2.4.4. Antagonistas de los Receptores Muscarínicos.

2.2.4.2.1. Atropina. La atropina actúa como un agente anticolinérgico y funciona como antagonista competitivo y reversible de los receptores muscarínicos (McLendon y Preuss, 2025). Este compuesto, conocido como d-l-hiosciamina, es un alcaloide derivado de *Atropa belladonna* y se presenta de manera natural en su forma levógira (l-hiosciamina), que desvía la luz polarizada hacia la izquierda. Químicamente es un éster formado por el ácido trópico, tropanol y un grupo hidroxilo libre, lo que confiere su específica actividad antimuscarínica. Por esta razón, la atropina es considerada el anticolinérgico más potente, con menor efecto sobre los receptores nicotínicos (De la Cruz, 2023).

Figura 5

Estructura química de la atropina



(8-methyl-8-azabicyclo [3.2.1] oct-3-yl) 3-hydroxy-
2-phenylpropanoate

Nota. Estructura tomada de De la Cruz (2023). y Googman y Gilman (2006).

Mecanismo de Acción: La atropina actúa bloqueando de manera reversible los efectos colinomiméticos, que resultan del aumento de acetilcolina, que actúan sobre los receptores muscarínicos. Este bloqueo impide que la acetilcolina ejerza su acción sobre el músculo liso, lo cual conduce a una disminución de la motilidad gastrointestinal. Específicamente, cuando la atropina se une a estos receptores muscarínicos, compite con la acetilcolina, evitando su unión y, en consecuencia, impidiendo que esta despolarice la membrana celular. Esta acción bloquea la entrada de iones calcio (Ca^{2+}) a través de los canales específicos, lo que a su vez evita la liberación de trifosfato de inositol (IP3). En consecuencia, se inhibe la acción de la acetilcolina, disminuyendo de manera notable el tono muscular y la frecuencia de las contracciones, disminuyendo la velocidad del tránsito intestinal (De la Cruz, 2023).

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. *Prunus serotina Ehrhart*

Conocida también como capulí o guinda, es una planta originaria del continente americano y pertenece a la familia rosaceae. Se ha empleado en la medicina tradicional por sus propiedades antitusivas, antidiarreicas y antiinflamatorias. Además, presenta metabolitos secundarios como flavonoides, taninos y alcaloides (Salazar-Castañeda et al., 2021) (Menéndez -Valderrey, 2023).

2.3.2. *Taninos*

Son compuestos polifenólicos de origen vegetal, reconocidas por su capacidad de unirse a proteínas y formar complejos insolubles. Se les atribuyen propiedades farmacológicas como actividad astringente, antioxidante y antimicrobiana, comúnmente se encuentran en corteza, hojas y raíces de diversas plantas (Isaza-Martínez, 2007).

2.3.4. *Flavonoides*

Son compuestos fenólicos, se encuentran en los vegetales, conocidos por su acción antioxidante. Además, poseen efectos antiinflamatorios, antimicrobianos y cardioprotectores (González et al., 2002).

2.3.5. *Enfermedad Diarreica Aguda*

La enfermedad diarreica aguda es una alteración del sistema digestivo caracterizada por evacuaciones líquidas frecuentes que duran menos de 14 días. Puede estar acompañada

de fiebre, dolor abdominal o vómitos, comúnmente causada por infecciones virales, bacterianas o parasitarias (Organización Mundial de la Salud, 2017).

2.3.6. *Diarrea*

En personas adultas sanas que viven en el mundo occidental, la pérdida de líquidos a través de las heces se mantiene dentro de ciertos límites, siendo 200 gramos diarios el valor máximo considerado fisiológicamente normal (Goodman, 1996).

2.3.7. *Antidiarreico*

Los medicamentos antidiarreicos se emplean para tratar la diarrea, actuando principalmente mediante la disminución del movimiento intestinal o bien incrementando la consistencia del contenido fecal (Bardal et al., 2011).

2.3.8. *Loperamida*

Es un opioide sintético perteneciente al grupo de los fenilpiperidinas, caracterizado por su elevada lipofilia, está aprobado por la FDA y se emplea comúnmente en el tratamiento de distintos tipos de diarrea (Sahi et al., 2024).

2.3.9. *Atropina*

Los fármacos de este grupo actúan como antagonistas competitivos de la acetilcolina, especialmente sobre los receptores muscarínicos tipo M3 localizado en el músculo liso intestinal. Al bloquear estos receptores, impiden la acción colinérgica, de ahí que una de sus acciones farmacológicas sea la antiespasmódica (Astudillo et al., 2009).

2.4. Marco Ético y Legal

La presente investigación se desarrolló respetando los principios internacionales de bienestar animal, aplicando las 3R (reemplazo, reducción y refinamiento) que orientan el uso responsable de animales de laboratorio. Dichos lineamientos enfatizan la necesidad de justificar su empleo únicamente cuando no existan alternativas viables, reducir al mínimo el número de individuos utilizados y garantizar condiciones que disminuyan al máximo el dolor y el sufrimiento durante los procedimientos experimentales (Romero-Fernández et al., 2016). Además, se tuvo en cuenta lo establecido por la Organización Mundial de la Salud y el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (OMS y CIOMS, 2016), los cuales promueven la ética, la integridad científica y el respeto por la vida animal en la investigación biomédica.

En el ámbito nacional, el estudio se enmarca en la Ley N.° 30407, Ley de Protección y Bienestar Animal (Congreso de la República del Perú, 2015), que regula la experimentación y garantiza condiciones adecuadas de manejo para los animales. Asimismo, la recolección de material vegetal se realizó conforme a la Ley N.° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], 2015), que establece disposiciones para el uso sostenible de los recursos naturales. Del mismo modo, se respetaron los principios de integridad académica y responsabilidad científica contemplados en el Código de Ética en Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (2020), asegurando transparencia y validez en los resultados.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Alcance de Investigación

La presente investigación tiene un alcance experimental, ya que busca demostrar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda” a través de modelos animales inducidos con diarrea. El estudio tiene como propósito evaluar científicamente la capacidad del extracto vegetal para reducir la frecuencia, volumen y consistencia de las deposiciones, así como su posible mecanismo de acción.

La investigación se desarrollará en condiciones controladas de laboratorio, lo que permitirá observar con mayor precisión los efectos fisiológicos del extracto sobre el sistema gastrointestinal. Se utilizarán modelos animales (ratas albinas) para la inducción de diarrea mediante agentes farmacológicos (como aceite de ricino), seguidos de la administración del extracto para evaluar su eficacia antidiarreica.

De este modo, el estudio se centra en proporcionar una base científica inicial que respalde el uso tradicional de *Prunus serotina* Ehrhart como agente antidiarreico, sirviendo de punto de partida para futuras investigaciones clínicas, toxicológicas y fitoquímicas más profundas.

3.2. Tipo de Investigación

Básico experimental, porque implicó la manipulación del extracto en evaluación (variable independiente), bajo condiciones controladas, con el objetivo de comprobar y establecer su posible efecto antidiarreico (variable dependiente) en ratas albinas utilizadas como grupo experimental.

3.3. Enfoque de la Investigación

El enfoque es de tipo cuantitativo

3.4. Diseño de Investigación

Experimental, completamente aleatorio con seis grupos de tratamiento (incluyendo controles positivos y negativos) para evaluar el efecto del extracto en ratas albinas.

Se empleó un diseño de posprueba únicamente y grupo control (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Tabla 2

Diseño de investigación con posprueba únicamente y grupo control.

Grupos	Tratamientos	Observación
RG ₁	X	O ₁
RG ₂	-	O ₂

Nota. RG corresponde a los grupos experimentales distribuidos aleatoriamente, X es la manipulación de la variable independiente (tratamiento), O₁: medición postratamiento del efecto (actividad antidiarreica) y O₂: medición del grupo control, agua destilada (ausencia del estímulo).

3.5. Unidad de Análisis

Hoja y tallo de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”

3.6. Población de Estudio

Hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” que fueron recolectadas en la provincia de Vilcas Huamán, Ayacucho.

3.7. Muestra

Dos kilogramos de hojas y tallos secos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”, que fueron recolectados en el mes de febrero en la localidad de Vilcas Huamán, Ayacucho, a una altitud aproximada de 3,490 m.s.n.m. Las plantas fueron seleccionadas en su estado fisiológico óptimo, libres de plagas o signos de deterioro. La recolección se realizó siguiendo criterios botánicos y etnofarmacológicos locales, y la especie fue autenticada en el Herbario de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.

3.8. Criterios de Selección

3.8.1. Criterios de Inclusión

En la investigación se emplearon hojas y tallos con características organolépticas apropiadas para su utilización.

3.8.2. Criterios de Exclusión

Se descartaron del estudio aquellas hojas que presentaban signos de deterioro, como sequedad, marchitez, ennegrecimiento, rupturas, presencia de hongos o sustancias extrañas, así como los tallos dañados por insectos o parásitos propios de la especie. Asimismo, no se consideraron las flores ni los frutos.

3.9. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.9.1. Proceso de Recolección e Identificación Botánica de la Muestra

La recolección del material vegetal se realizó en la provincia de Vilcas Huamán, ubicada en el departamento de Ayacucho, y se almacenó en bolsas de polietileno. Posteriormente, las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Toxicología y Farmacognosia de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, donde la bióloga Laura Aucasime Medina, especialista en taxonomía y sistemática vegetal, efectuó la identificación botánica.

3.9.2. Selección y Preparación de la Muestra

Se seleccionaron únicamente hojas y tallos en buen estado, las cuales fueron sometidas a un proceso de limpieza y posteriormente secadas a la sombra, distribuyéndolas de manera adecuada durante un periodo de dos semanas para asegurar una adecuada deshidratación de las muestras. Posteriormente, el material vegetal se estabilizó en estufa a 40 °C durante dos horas. Finalmente, tanto las hojas como los tallos fueron triturados en un mortero hasta obtener un polvo fino, que se almacenó en un recipiente de boca ancha para su conservación (Lock de Ugaz, 1994)

3.9.3. Preparación del Extracto Hidroalcohólico Liofilizado

La muestra seca y pulverizada fue sometida a maceración en un frasco de color ámbar con solución hidroalcohólica al 70 %, en una proporción de 1 en 10 mL de alcohol. El proceso se mantuvo durante siete días, tras lo cual el extracto fue filtrado y concentrado en un rotavapor hasta alcanzar un 20 % de sólidos totales. Posteriormente, se le adicionó maltodextrina al extracto hasta obtener una concentración del 15 %, congelándose a -60 °C por 24 h y, finalmente, sublimándose a -80 °C durante el mismo lapso de tiempo. El extracto liofilizado se conservó en refrigeración hasta su posterior utilización (Cienfuegos y Cueva, 2009)

3.9.4. Tamizaje Fitoquímico (Miranda y Cuellar, 2000).

3.9.4.1. Ensayo de Dragendorff, Mayer y Wagner (alcaloides). Se le añadió 1 gota de ácido clorhídrico concentrado a la alícuota que equivale a 2 mL de extracto, se calentó suavemente y se dejó enfriar hasta alcanzar acidez, posteriormente 3 gotas de los reactivos de Dragendorff, Mayer, Wagner.

Positivo: formación de precipitado

3.9.4.2. Ensayo de cloruro férrico (fenoles y taninos). Se añadió acetato de sodio para neutralizar el extracto y se adicionó 3 gotas de tricloruro férrico al 5 % en solución salina fisiológica.

Positivo: rojo vino (compuestos fenólicos), verde intenso (taninos pirocatecólicos) o azul (taninos pirogalotánicos).

3.9.4.3. Ensayo de Shinoda (flavonoides). A la alícuota del extracto se le añadió 1 mL de Ácido amílico (magnesio metálico + ácido clorhídrico), se mezclan las tres fases y se dejó reposar hasta que se separen.

Positivo: cuando el alcohol amílico coloreó de amarillo, naranja, carmesí o rojo.

3.9.4.4. Ensayo de Fehling (azúcares reductores). Se agregó 2 mL del reactivo al extracto, se calentó en baño de agua por 5 a 10 minutos.

Positivo: presencia de precipitado rojo.

3.9.4.5. Ensayo de espuma (saponinas). La alícuota del extracto hidroalcohólico liofilizado se diluyó con 5 veces su volumen en agua. Se agitó la mezcla fuertemente durante 5 a 10 minutos.

Positivo: formación de espuma en la superficie del líquido de más de 2mm de altura y persistió por más de 2 minutos.

3.9.4.6. Ensayo de catequinas. Para ello se tomó una gota de extracto con la ayuda de un capilar y se aplicó sobre papel de filtro. Sobre la mancha se añadió solución de carbonato de sodio.

Positivo: aparición de una mancha verde carmelita a la luz UV.

3.9.4.7. Ensayo de Baljet (lactonas y cumarinas). A la alícuota del extracto hidroalcohólico liofilizado se le adicionaron gotas de Ácido Pícrico ($C_6H_3N_3O_7$) e Hidróxido de Sodio (NaOH).

Positivo: formación de precipitado vino.

3.9.4.8. Ensayo de Kedde (glucósidos cardiotónicos). A la alícuota del extracto se añadieron gotas de Ácido 3-5 dinitrobenzoico al 2% e Hidróxido de potasio (KOH).

Positivo: coloración violácea, persistente durante 1 a 2 horas.

3.9.4.9. Ensayo de Liebermann- Burchard (triterpenos y esteroides). A la alícuota del extracto se le añadieron dos gotas de Anhidrido Acético ($C_4H_6O_3$) luego se

agitó, finalmente por la pared del tubo de ensayo se dejó resbalar 2-3 gotas de Ácido Sulfúrico (H₂SO₄).

Positivo: el cambio de coloración ocurre de manera rápida: primero se observa rosado que pasa velozmente a azul; luego aparece un verde intenso, perceptible, aunque breve; y finalmente la reacción culmina con una tonalidad verde oscuro que progresa hasta negro.

3.9.5. Procedimiento para la Recolección de Datos

3.9.5.1. Evaluación del efecto antidiarreico en el tránsito intestinal. La metodología se centró en el modelo de tránsito intestinal descrito por Arbós *et al.* (1993), empleando carbón activado como marcador debido a su facilidad para seguir su desplazamiento a lo largo del intestino, lo que permite evaluar de manera práctica la motilidad intestinal.

3.9.5.2. Fármacos de Referencia. Loperamida 2 mg, fabricado por Laboratorios Portugal S.R.L., R.S. N° EN-07476 Y Atropina Sulfato 1 mg/mL, fabricado por Droguería inversiones JPS S.A.C., R.S. N° EE-10012, Lote N° 14122090.

3.9.5.3. Procedimiento Experimental

Se trabajó con 30 ratas albinas de ambos sexos, con un peso promedio de 190 ± 15 g. Los animales fueron mantenidos en un ambiente limpio y controlado, sometidas previamente a un ayuno de 24 horas con libre acceso al agua (*ad libitum*). Posteriormente, los animales se distribuyeron de manera aleatoria en seis grupos, cada uno integrado por cinco ratas, estos animales fueron identificados, pesados y se registraron sus signos vitales. Los grupos y tratamientos fueron distribuidos de la siguiente manera: el Grupo I recibió agua destilada por vía oral mediante sonda orogástrica; el Grupo II recibió loperamida 2 mg/kg por vía oral mediante sonda orogástrica; el Grupo III fue tratado con atropina 1 mg/mL por vía subcutánea; los Grupos IV, V y VI fueron tratados con extracto hidroalcohólico de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. "guinda" preparado en carboximetilcelulosa, en dosis de 100, 200 y 400 mg/kg, respectivamente, por vía oral mediante sonda orogástrica.

Treinta minutos después de la primera administración, se suministró la suspensión de carbón activado al 10 % (0,1 mL/10 g de peso) a todos los animales por vía oral. Transcurrido 30 minutos, los animales fueron sacrificados con dosis letal de pentobarbital

sódico (Halatal®), posteriormente se procedió a la disección abdominal para extraer el intestino desde el píloro hasta el ciego, colocándolo sobre una mesa de 2,5 metros de longitud con el fin de medir la distancia recorrida del carbón activado, expresada como porcentaje de tránsito intestinal. Finalmente, con el propósito de evaluar el efecto del extracto sobre el tránsito intestinal acelerado, se utilizó aceite de ricino (2,5 mL) como inductor de diarrea, aplicado cinco minutos antes de la administración del carbón activado (Arbós et al., 1993).

El efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de *Prunus serotina* Ehrhart "guinda" se evaluó manejando diferentes concentraciones y se utilizó un diseño completamente aleatorio, dividiendo a los animales de experimentación en seis grupos de cinco ratas cada uno, como sigue:

Tabla 3

Distribución de grupos para la evaluación del efecto antidiarreico

Grupo experimental	Tratamiento	N° Ratas	Dosis	Indicador	Dosis del indicador (mL/10 g)	Vía de Administración
Grupo I (Control negativo)	AR + Agua destilada	5	c.s.p	CA	0,1	VO
Grupo II (Control positivo 1)	AR + Loperamida	5	2 mg/kg	CA	0,1	VO
Grupo III (Control positivo 2)	AR + Atropina	5	1 mg/kg	CA	0,1	SC
Grupo IV	AR + EHL	5	100 mg/kg	CA	0,1	VO
Grupo V	AR + EHL	5	200 mg/kg	CA	0,1	VO
Grupo VI	AR + EHL	5	400 mg/kg	CA	0,1	VO

Nota. EHL = extracto hidroalcohólico liofilizado; AR = aceite de ricino; CA = carbón activado; VO = vía oral; SC = subcutáneo.

– **Fórmula para calcular el porcentaje de distancia recorrida por el carbón activado en el intestino delgado (% DRCAID)**

$$\%DRCAID = \frac{\text{Distancia recorrida por el carbon en el intestino delgado}}{\text{distancia total del intestino de la rata}} \times 100$$

– **Porcentaje de inhibición del tránsito intestinal evaluado con carbón activado**

$$\% \text{ Inhibición} = \frac{N - n}{N} 100$$

Donde N, es la media del avance del carbón activado en el grupo control (agua destilada) y n, es el avance del carbón activado en el grupo con tratamiento. Siendo el 100 % del recorrido, la longitud del tubo digestivo que abarca del píloro hasta el ciego.

3.10. Análisis de Datos

La actividad antidiarreica fue analizada estadísticamente mediante un análisis de varianza (ANOVA), con un nivel de confianza del 95% y para determinar las diferencias significativas entre los resultados de los grupos experimentales, se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Tukey con el uso del software SPSS versión 20.

3.11. Consideraciones Éticas

El presente estudio se desarrolló conforme a los lineamientos éticos y técnicos para el uso de animales de laboratorio establecidos por el Instituto Nacional de Salud del Perú (INS), que regulan el cuidado, manejo, alojamiento, procedimientos experimentales y métodos humanitarios de eutanasia (Instituto Nacional de Salud, 2016).

Asimismo, se respetaron los principios internacionales de bienestar animal, aplicando las 3R (reemplazo, reducción y refinamiento) que orientan el uso responsable de animales de laboratorio. Dichos lineamientos enfatizan la necesidad de justificar su empleo únicamente cuando no existan alternativas viables, reducir al mínimo el número de individuos utilizados y garantizar condiciones que disminuyan al máximo el dolor y el sufrimiento durante los procedimientos experimentales (Romero-Fernández et al., 2016).

Las ratas fueron mantenidas en condiciones adecuadas de bienestar animal, cumpliendo los estándares de alojamiento, temperatura, humedad, ventilación y acceso continuo a agua y alimento, conforme al “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals” (National Research Council., 2011).

Los procedimientos de inducción de diarrea, administración de tratamientos y manipulación experimental fueron realizados por personal capacitado, procurando reducir el estrés y el dolor, siguiendo las recomendaciones del International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS, 2010).

Durante la ejecución del experimento se procuró en todo momento el bienestar de los animales, aplicando prácticas que garantizan un manejo humanitario. Al finalizar los procedimientos, los animales fueron sacrificados de forma ética, siguiendo los protocolos reconocidos por las normativas de bienestar animal vigentes (Morales et al., 2023).

Asimismo, la recolección de *Prunus serotina* Ehrhart. "guinda" se realizó conforme a la Ley N.º 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR, 2015), que establece disposiciones para el uso sostenible de los recursos naturales. Del mismo modo, se respetaron los principios de integridad académica y responsabilidad científica contemplados en el Código de Ética en Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (2020), asegurando transparencia y validez en los resultados.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla 4

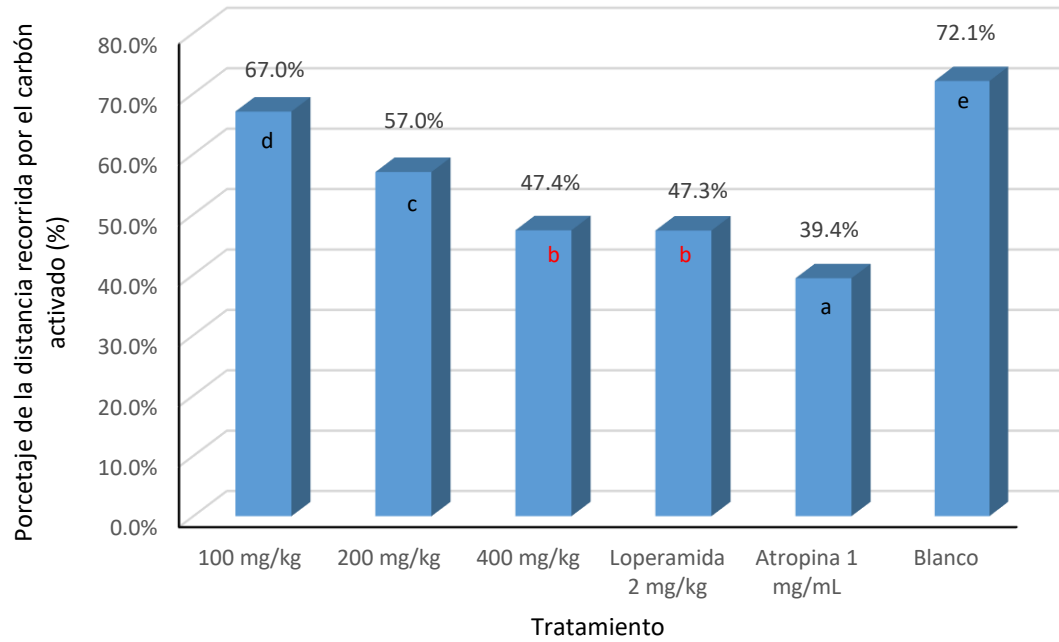
Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart. “guinda”.

Metabolitos	Ensayo	Resultados	Observación
Secundarios			
	Dragendorff	++	Moderada formación de precipitado color naranja
Alcaloides	Mayer	++	Moderada formación de precipitado color amarillo claro
	Wagner	++	Moderada formación de precipitado marrón
Taninos y/o Fenoles	Cloruro férrico	++++	Coloración verde intenso
Flavonoides	Shinoda	+++	Coloración naranja intensa
Azúcares reductores	Fehling	+++	Abundante formación de precipitado color rojo
	Benedict	+++	Precipitado rojizo
Saponinas	Espuma	++++	Presencia de espuma
Catequinas	Catequinas	+	Moderada presencia de mancha verde carmelita a luz UV
Lactonas y Cumarinas	Baljet	+++	Coloración rojo intenso
Glucósidos cardiotónicos	Kedde	+	Escasa formación de precipitado
Triterpenos y/o esteroides	Liebermann-Burchard	-	No hay formación de precipitado

Nota. Ausente (-), escaso (+), moderado (++) , abundante (+++), muy abundante (++++)

Figura 6

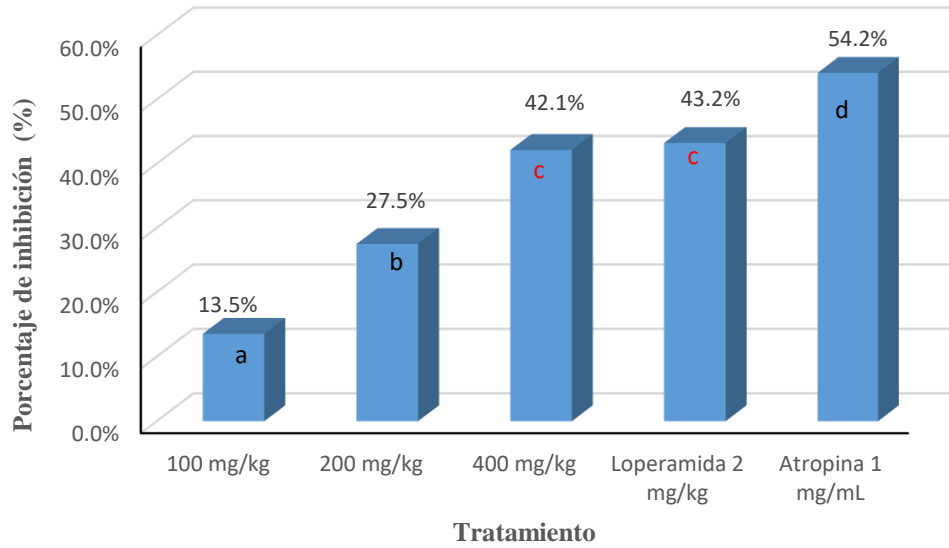
Porcentaje de la distancia recorrida por el carbón activado por efecto del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart.



Nota. ANOVA ($p = 3,87 \times 10^{-23}$)

Figura 7

Porcentaje de inhibición del tránsito intestinal por efecto del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart.



Nota. ANOVA ($p = 2,15 \times 10^{-9}$)

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Prunus serotina Ehrhart. “guinda” es una especie vegetal originaria del continente americano, ampliamente empleada en la medicina tradicional tanto en el ámbito nacional como internacional. Debido a las múltiples propiedades terapéuticas que se le atribuyen, decidí investigar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” en ratas albinas, Ayacucho 2025. (Anexo 3)

Las plantas contienen diversos principios activos en proporciones variables, entre los cuales destacan los llamados metabolitos secundarios, son considerados como no esenciales para la supervivencia del organismo; sin embargo, actualmente se reconoce que desempeñan funciones biológicas específicas de gran relevancia. Estos compuestos, denominados principios activos, son los de mayor interés en el ámbito farmacológico por su potencial terapéutico (Alvarado, 2017). Por esta razón, el presente estudio se enfocó en identificar cualitativamente los metabolitos secundarios a través de un análisis fitoquímico preliminar. Para ello, se empleó un proceso de extracción hidroalcohólica liofilizada a partir de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”.

En la tabla 4, se presenta el análisis fitoquímico aplicado al extracto hidroalcohólico liofilizado obtenido de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” según el método Miranda y Cuellar (2000), determinándose como componentes principales; taninos y fenoles, flavonoides, azúcares reductores, lactonas y cumarinas, alcaloides, observándose también la presencia de saponinas en mayor porcentaje. (Anexo 7)

Los resultados se comparan con los hallazgos reportados por Alvarado (2017), quien estudió sobre la actividad antioxidante y citotóxica de 35 plantas medicinales de la Cordillera Negra, observó la presencia de los metabolitos secundarios mediante reactivos generales y específicos de Look, 1994. Se reportaron presencia de taninos, saponinas, antraquinonas, lactonas sesquiterpénicas, flavonoides, compuestos fenólicos y alcaloides en menor porcentaje. Alvarado estudió 35 plantas medicinales dentro de ello se encuentra

la planta que nosotros estudiamos, lo que permite respaldar nuestros hallazgos sobre la presencia de distintos metabolitos secundarios identificados.

Una composición similar de metabolitos bioactivos también ha sido reportada en el género *Sanguisorba*. En una investigación complementaria, Aguirre y Huarac (2025) reportaron la detección de alcaloides y compuestos fenólicos en mayor proporción, triterpenos y/o esteroides, taninos, quinonas, esteroides y flavonoides en moderada proporción.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la presencia de taninos en el extracto evaluado sugiere una relación directa con el efecto antidiarreico observado, el cual se atribuye a su capacidad al disminuir el movimiento peristáltico del intestino, específicamente al inhibir el peristaltismo, los cuales son solubles en agua y disolventes orgánicos polares como el alcohol. Los taninos ejercen su acción al precipitar las proteínas presentes en la superficie de la célula, lo que permite la formación de una barrera protectora sobre la mucosa intestinal. Este mecanismo explica su empleo tradicional y extendido en la medicina popular para el tratamiento de la diarrea (Kuklinski, 2003); (Villar del Fresno, 1999). Los taninos forman complejos con las proteínas de la mucosa intestinal, reduciendo la secreción de agua (Salazar-Castañeda et al., 2021).

En un estudio realizado sobre el efecto antidiarreico del extracto etanólico de las hojas de *Junglans neotropica* Diels “nogal”. Ayacucho- 2011, señala que los que los taninos poseen la capacidad de precipitar proteínas, formando complejos insolubles conocidos como tanatos de proteínas. Esta propiedad le otorga actividades antimicrobianas, antifúngico, antiséptico y antidiarreico. Por lo tanto, se concluye que dichos metabolitos secundarios, en particular los taninos, son los principales responsables del efecto farmacológico observado (Gutiérrez, 2011) (Villar del Fresno, 1999). También tomamos como referencia trabajos de Trejo (2015), evaluó el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* L. “molle”; Morán (2018), estudió el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la raíz de *Eleutherine bulbosa* (yahuar piri piri) en ratones; Cárdenas (2019), investigó la acción antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Alnus acuminata* (Kunth) “aliso” en cobayos; Malpartida (2018), estudió la determinación del efecto antidiarreico en ratones albinos del extracto

etanólico de hojas de *Solanum radicans* L.F “ñuchco hembra” y evaluación de citotoxicidad en *Artemia salina*.

En la figura 6, se muestra el porcentaje de distancia recorrida por el carbón activado bajo los diferentes tratamientos. El extracto a dosis de 400 mg/kg evidenció una reducción significativa en el porcentaje de recorrido del carbón activado, lo que indica un mayor efecto antidiarreico en comparación con las dosis de 100 y 200 mg/kg, así como con los fármacos estandar loperamida (2 mg/kg) y Atropina (1 mg/mL). Los valores promedios obtenidos se expresaron en función de la distancia recorrida por el carbón activado. En conjunto, los resultados confirman que el extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. ejerce un efecto inhibitorio sobre la motilidad intestinal. Esta acción se evidenció por la menor distancia recorrida por el carbón activado en el intestino delgado, en comparación con el blanco, la diferencia observada resultó estadísticamente significativa ($p=3,87 \times 10^{-23}$) con un nivel de confianza del 95 % (Anexo 11), lo que permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, confirmando que los resultados obtenidos presentan validez estadística y una desviación estándar dentro de parámetros aceptables.

Los resultados de las pruebas de normalidad aplicadas al porcentaje de la distancia recorrida por el carbón activado (Anexo 10) evidenciaron que los datos obtenidos en todos los tratamientos se ajustan a una distribución normal, ya que los valores de significancia fueron superiores a 0,05 ($p > 0,05$). En el caso del agua destilada, la loperamida a 2 mg/kg y la atropina 1 mg/kg, las pruebas de Shapiro-Wilk registraron valores de 0,464; 0,895 y 0,814, respectivamente, confirmando la normalidad de los datos. De igual forma, la dosis de 100, 200 y 400 mg/kg del extracto de hojas y tallos presentaron valores de p comprendidos entre 0,489 y 0,775, todos mayores a 0,05, lo que indica que los datos no difieren significativamente de una distribución normal. Este resultado respalda la aplicación de métodos estadísticos paramétricos, como el análisis de varianza (ANOVA), sin riesgo de incumplir la condición de normalidad.

El análisis de varianza (ANOVA) realizado sobre el porcentaje de la distancia recorrida del carbón activado (Anexo 11) evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, con un valor de p inferior a 0,05 ($p < 0,05$). La suma de cuadrados entre grupos fue de 3998,221 con 5 grados de libertad (gl), lo que indica una

variación atribuible a los tratamientos aplicados. La media cuadrática entre grupos alcanzó 799,644 y el estadístico F fue de 472,083, confirmando dichas diferencias. En contraste, la suma de cuadrados dentro de los grupos fue de 40,653 con 24 gl, lo que demuestra que la variación intergrupala fue considerablemente menor que la observada entre los tratamientos. La media cuadrática obtenida dentro de los grupos fue de 1,694, lo que indica que la variabilidad interna fue baja en comparación con la registrada entre los tratamientos. En general, estos hallazgos respaldan la hipótesis de que al menos uno de los tratamientos presenta un efecto significativamente distinto.

Asimismo, el análisis de comparación de medias mediante la prueba de Tukey (Anexo 12) el grupo con atropina a 1 mg/mL (39,4240) presentó el valor más bajo del porcentaje de distancia recorrida del carbón activado, lo que confirma su potente efecto inhibitorio y valida su uso como control positivo. Posteriormente, los tratamientos con EHL a 400 mg/kg (47,3240) y loperamida a 2 mg/kg (47,3660) ambos tratamientos se agrupan juntos porque no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sí, lo que indica que ambos tratamientos ejercen un efecto comparable, evidenciando que a dosis altas el extracto alcanza una eficacia similar a un fármaco de referencia. Por otra parte, el EHL a 200 mg/kg (57,0180) mostró un porcentaje de recorrido del carbón activado intermedio, lo que refleja una inhibición menor con que la alcanzada con dosis más altas, sugiriendo un efecto dosis-dependiente. En cambio, la dosis de 100 mg/kg (67,0160) no presentó diferencias significativas con respecto al control negativo (agua destilada, 72,0700), presenta el porcentaje de recorrido del carbón activado más alto, lo que es esperado, ya que no recibió ningún tratamiento que interfiera en la motilidad, esto demuestra que en concentraciones bajas el extracto no ejerce un efecto relevante sobre el tránsito intestinal. En conjunto, estos resultados confirman que el EHL posee un efecto antidiarreico dependiente de la dosis, alcanzando su mayor eficacia en dosis elevadas, donde logra una acción comparable a la de la loperamida.

Estos resultados son comparados con la investigación el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Alnus acuminata* (Kunth) “aliso” en cobayos, utilizando como fármaco de referencia la loperamida, evidenció una disminución significativamente y dependiente de la dosis en el tránsito intestinal Morón et al. (1999). De forma similar, el estudio del efecto antidiarreico del extracto etanólico de las hojas de

Juglans Diels “nogal”, Ayacucho-2011, reportó un 23 % de recorrido intestinal (Gutiérrez, 2011).

En la Figura 7 se observa que el extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda” presentó un efecto inhibitorio del tránsito intestinal en ratas albinas de manera dosis dependiente, alcanzando 42,1 % a 400 mg/kg. Este resultado es comparable con la loperamida (43,2 %) y cercano a la Atropina (52,2 %), lo que evidencia que el extracto posee un efecto antidiarreico significativo y equiparable a los fármacos de referencia.

La prueba de normalidad aplicada al porcentaje de inhibición intestinal (Anexo 13) evidenció que los datos obtenidos para los diferentes tratamientos como: atropina, loperamida y extractos de hojas y tallos en dosis de 100, 200 y 400 mg/kg, se ajustaron a una distribución normal, dado que todos los valores de p fueron mayores a 0,05 ($p > 0,05$). En el caso de la atropina 1 mg/mL y la loperamida 2 mg/kg, el test de Shapiro-Wilk arrojó valores de 0,048 y 0,565, respectivamente, confirmando su distribución normal. De igual manera, los extractos de hojas y tallos presentaron valores de p entre 0,401 y 1,000, lo que indica que ninguno de los tratamientos analizados alteró la normalidad de los datos. Este hallazgo resulta importante, ya que respalda la pertinencia de emplear análisis estadísticos paramétricos en la evaluación de los resultados.

El análisis de varianza (ANOVA) aplicado al porcentaje de inhibición intestinal del carbón activado inducida por el extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda” (Anexo 14) evidenció diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos evaluados. El elevado valor de la estadística F (41,274), junto con un valor de $p=2,15 \times 10^{-9}$ que es menor al nivel de significancia, indica que la variabilidad observada entre los tratamientos supera ampliamente a la variabilidad interna de cada grupo. En consecuencia, se confirma que al menos uno de los tratamientos presenta un efecto diferencial significativo en comparación con los demás.

En consecuencia, se procedió a realizar la comparación de medias mediante la prueba de Tukey (Anexo 15), muestran diferencias significativas en el efecto inhibitorio del tránsito intestinal entre los distintos tratamientos. El extracto hidroalcohólico liofilizado (EHL) a 100 mg/kg presentó el valor más bajo (13,5380), conformando un subconjunto independiente, lo que indica un efecto inhibitorio mínimo sobre el tránsito intestinal. A una

dosis intermedia de 200 mg/kg, el EHL alcanzó un valor promedio de 27,5100, agrupándose en un subconjunto distinto que refleja un aumento progresivo del efecto. En cambio, con dosis de 400 mg/kg (42,1380), el extracto mostró un efecto mucho mayor, ubicándose en el mismo rango que la loperamida a 2 mg/kg (43,2320), lo que evidencia una similitud significativa en su actividad antidiarreica respecto a este fármaco de referencia. Finalmente, la atropina a 1 mg/mL obtuvo el valor más alto (54,1500), diferenciándose en un subconjunto propio, lo que confirma su potente acción sobre la inhibición del tránsito intestinal. En conjunto, los resultados reflejan un comportamiento dosis-dependiente del extracto, donde las concentraciones más elevadas (400 mg/kg) alcanzan una eficacia comparable a la loperamida, mientras que las dosis más bajas carecen de un efecto relevante.

En síntesis, la comparación de los tres tratamientos evidencia diferencias relevantes. La atropina alcanzó la mayor inhibición del tránsito intestinal (52,2 %), atribuida a su acción como antagonista competitivo de los receptores muscarínicos, lo que reduce la motilidad intestinal (De la Cruz, 2023). Este efecto se ve potenciado por la vía de administración subcutánea, que le otorga una mayor biodisponibilidad al evitar el metabolismo de primer paso, lo que favorece una respuesta más intensa (Katzung y Trevor, 2016).

Estos hallazgos concuerdan con lo reportado en otras investigaciones de plantas medicinales con actividad antidiarreica. Por ejemplo, Morón et al. (1999) demostraron que los tratamientos con tintura de *Psidium guajava* disminuyen el tránsito intestinal de manera significativa y dosis dependiente, similar al comportamiento observado en *Prunus serotina* Ehrhart. De igual forma, Gutiérrez (2011) informó que el extracto etanólico de *Juglans neotropica* “nogal”, presentó un efecto inhibitorio de 23 % sobre la motilidad intestinal, lo que confirma que la presencia de metabolitos secundarios como taninos y flavonoides contribuye en su actividad.

Trejo (2015) también reportó que el extracto hidroalcohólico de *Schinus molle* redujo el tránsito intestinal de manera significativa, efecto comparable al fármaco estándar. Resultados semejantes fueron descritos por Cárdenas (2019) con *Alnus acuminata* y por Malpartida (2018) en *Solanum radicans*, donde se evidenció un efecto antidiarreico dependiente de la concentración administrada.

La similitud de estos resultados con lo obtenido en *Prunus serotina* se sustenta en la presencia de metabolitos secundarios como taninos, flavonoides, saponinas y alcaloides, identificados en el tamizaje fotoquímico del presente estudio. De acuerdo con Villar del Fresno (1999), los taninos ejercen un efecto astringente que contribuye a disminuir la motilidad intestinal, mientras que los flavonoides poseen acciones antioxidantes y antiinflamatorias que fortalecen el efecto.

En el desarrollo de la presente investigación no se encontraron antecedentes científicos que reporten específicamente el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de *Prunus serotina* Ehrhart. No obstante, se tuvo acceso a documentos y artículos fundamentados en la medicina tradicional. Asimismo, se identificaron estudios previos que describen otras propiedades farmacológicas de la especie, entre ellas su actividad antiinflamatoria, entre otras.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

1. El extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” tiene efecto antidiarreico en ratas albinas.
2. El extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” mostró la presencia de metabolitos secundarios como fenoles, taninos, flavonoides, azúcares reductores, saponinas, lactonas y cumarinas.
3. El porcentaje de la distancia recorrida por el carbón activado a 100, 200 y 400 mg/kg fueron de 67,0 %; 57,0 %; 47,4 % y el porcentaje de inhibición de 13,5 %; 27,5 % y 42,1 %.
4. El extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda” a dosis de 400 mg/kg alcanzó un 42,1 % de inhibición del tránsito, estadísticamente similar a la loperamida (43,2 %) y cercano al de atropina (52,2 %).

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

1. Seguir con los estudios de la planta *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”, averiguando acerca de otras actividades, ya que presenta diferentes metabolitos secundarios.
2. Determinar la toxicidad de esta especie vegetal a fin de proponer su adecuado uso a nivel posológico fitoterapéutico.
3. Realizar estudios fitoquímicos con el propósito de determinar los principios activos responsables del efecto antidiarreico.
4. Profundizar estudios microbiológicos y farmacológicos para una futura obtención de formas farmacéuticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, J. E., y Moreno, M. Á. (2016). 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*, (92-96). <https://revistas.ues.edu.sv/index.php/comunicaciones/article/view/397>
- Aguirre, L., y Huarac, S. (2025). Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de partes aéreas de Pimpinela (*Sanguisorba minor Scop.*) e Hinojo (*Foeniculum vulgare Mill.*) en ratas albinas [Tesis de pregrado, Universidad María Auxiliadora]. <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/2796>
- Ali, A. y Saqib, F. (2023). *Ethnopharmacological basis and pharmacodynamics prospectives for folkloric claims of Rosa webbiana Wall. ex Royle in diarrhea and asthma via in vitro, in vivo and in silico techniques. Journal of Ethnopharmacology*, 317, 116696. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116696>
- Alvarado, B. (2017). *Actividad antioxidante y citotóxica de 35 plantas medicinales de la Cordillera Negra* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. BVSALUD. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/02/879811/actividad-antioxidante-y-citotoxica-de-35-plantas-medicinales-d_OE9Ywr3.pdf
- Arbós, J., Zegrí, A., López, F. J., y Argilés, J. M. (1993). A simple method for determining the rate of gastrointestinal transit in the rat. *Archives Internationales de Physiologie, de Biochimie et de Biophysique*, 101(2), 113–115. <https://doi.org/10.3109/13813459309008878>
- Astudillo, A., Mata, R., y Navarrete, A. (2009). El reino vegetal, fuente de agentes antiespasmódicos gastrointestinales y antidiarreicos. *Revista Latinoamericana de Química*, 37(1). https://www.academia.edu/52359996/El_reino_vegetal_fuente_de_agentes_antiespasm%C3%B3dicos_gastrointestinales_y_antidiarreicos
- Bardal, S. K., Waechter, J. E., y Martin, D. S. (2011). Gastroenterology. En *Applied Pharmacology* (pp. 177–192). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0310-8.00015-4>
- Cárdenas Urbano, E. (2019). *Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de Alnus acuminata (Kunth) “aliso” en cobayos* [Tesis de pregrado, Universidad

- Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio Institucional UNSCH. https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4639/1/TESIS%20FAR583_Car.pdf
- Carmona Villavicencio, Y. (2016). Valoración de toxicidad aguda, efecto sedante y acción antidiarreica de *Prunus serotina* Ehrenb., en ratón [Instituto Politécnico Nacional]. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-autonoma-de-mexico/biologia-general-i/tesis-prunus-ipn/5452811>
- Cienfuegos, E., y Cueva, L. (2009). *Evaluación del efecto antiinflamatorio de los extractos acuosos liofilizados de las hojas de tres ecotipos de Bixa orellana L. (Achiote), en ratas albinas Rattus norvegicus*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/2232>
- Congreso de la República del Perú. (2015). *Ley N.º 30407, Ley de protección y bienestar animal*. Diario Oficial *El Peruano*.
- De la Cruz, L. C. (2023). *Efecto antiespasmódico del extracto hidroalcohólico de hojas y tallos de Cnidoscolus diacanthus (Pax. y Hoffm.) Macbr. "Huanarpo hembra" en ileon aislado de rata* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://n9.cl/habdw>
- Delgado Súmar, H. E. (2004). *Plantas alimenticias del Perú* (p. 108). Universidad Científica del Sur. https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1286762289.apuntes_01_plantas_alimenticias.pdf
- Díaz, J. J., Echezuria, L., Petit de Molero, N., Cardozo, M. A., Arias, A., y Rísquez, A. (2014). Diarrea aguda: Epidemiología, concepto, clasificación, clínica, diagnóstico, vacuna contra rotavirus. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 77(1), 29–40. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-06492014000100007
- Díaz, J. J., Madera, M., Pérez, Y., García, M., León, K., y Torres, E. M. (2009). Generalidades en diarrea aguda. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 72(4), 139–145. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S000406492009000400007

- Dirección General de Epidemiología (2023). CDC Perú reporta brote de enfermedad diarreica aguda (EDA) en distritos de Tumbes, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC), <https://n9.cl/itwxl>
- Escobar, M. L., Pinto, J., Zabalaga, S., Escalante, A., y Bustamante, Z. (2010). Evaluación de la actividad antidiarreica y antibacteriana de los extractos de la semilla de palto (*Persea americana*) y buganvilla (*Bougainvillea glabra*). *BIOFARBO*, 18(2), 53–60. http://revistasbolivianas.umsa.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=&lng=pt
- Esteban, J., Durbán, F., López-Argüeta, S., & López, J. (2009). Análisis comparativo de dos cohortes de pacientes pediátricos con diarrea aguda y respuesta a la solución de rehidratación oral (SRO) frente a SRO + tanato de gelatina. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 101(1), 41–48. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1130-01082009000100005
- Fernández, F., Accarino, A., Balboa, A., Domènech, E., Esteve, M., Garcia, E., Guardiola, J., Molero, X., Rodríguez, A., Ruiz, A., Santos, J., & Vaquero, E. (2016). Diarrea crónica: Definición, clasificación y diagnóstico. *Gastroenterología y Hepatología*, 39(8), 535–559. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2015.09.018>
- Fischer, C. L., Aryee, M. J., Boschi, C., y Black, R. E. (2012). Estimating diarrhea mortality among young children in low- and middle-income countries. *PLoS ONE*, 7(1), e29151. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029151>
- Frías, M. E., y Rosales, M. (2023). *Farmacognosia. Principios básicos* (1.ª ed.). Universidad Juárez del Estado de Durango. <https://books.google.com.pe/books?id=zw73EAAAQBAJ>
- Gonzales Dipas, R. J. (2019). *Actividad antioxidante del extracto glicólico de la cáscara de Prunus serotina “guinda”* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6e06fb8b-9d76-4e0c-a2ed-2dc9a1676f4b/content>
- González, J., Culebras, J. M., Tuñón, M. J., y Martínez, S. (2002). Los flavonoides: Propiedades y acciones antioxidantes. *Nutrición Hospitalaria*, 17(6), 271–278.
- Goodman, A. (1996). *Las bases farmacológicas de la terapéutica* (13.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.

- Gutiérrez, R. W. (2011). *Efecto antidiarreico del extracto etanólico de las hojas de Juglans neotropica Diels «nogal»* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/items/017f13ed-ea10-42ae-be41-ccfeb604fb8e>
- Hadad, D. (2023, 27 de febrero). *Brote de enfermedad diarreica aguda preocupa a las autoridades en Tumbes*. Infobae. <https://n9.cl/njk2t>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Inforegion Redacción. (2023, 03 de enero). *Ayacucho: más de 10 mil casos de niños con enfermedades diarreicas*. Inforegión. <https://inforegion.pe/ayacucho-mas-de-10-mil-casos-de-ninos-con-enfermedades-diarreicas/>
- Isaza-Martínez, J. H. (2007). Taninos o polifenoles vegetales. *Scientia et Technica*, 1(33), 13–18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4812570>
- Katzung, B., y Trevor, A. (2016). *Farmacología básica y clínica* (13.ª ed.). McGraw-Hill.
- Komiazky, M., Sitkiewicz, I., y Pikula, S. (2019). *Neutralization of cholera toxin by Rosaceae family plant extracts*. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 19, 140. <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2540-6>
- Kuklinski, C. (2003). *Farmacognosia* (3.ª ed.). Edición Omega S.A.
- Kumar, D., y Ali, D. I. (2023). Formulation and evaluation of antidiarrhoeal activity of ethanolic leaf extract of *Prunus avium* and *Cedrus deodara* in Swiss albino mice. *Journal of Advanced Zoology*, 44(5), 1362–1372.
- Lock de Ugaz, O. (1994). *Investigación fitoquímica. Métodos de estudio de los productos naturales* (2.ª ed.). Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Loyola, V. M., Sánchez, P., Canto, B., Gutiérrez, L. C., Galaz, R. M., & Moreno, O. (2004). Biosíntesis de los alcaloides indólicos: Una revisión crítica. *Revista de la Sociedad Química de México*, 48(1), 67–94. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0583-76932004000100013
- Malpartida, S. (2018). *Determinación del efecto antidiarreico en ratones albinos del extracto etanólico de hojas de Solanum radicans L.F “ñuchco hembra” y evaluación de citotoxicidad en Artemia salina* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://core.ac.uk/download/pdf/323342792.pdf>

- Martínez, I., Periago, M. J., y Ros, G. (2000). Significado nutricional de los compuestos fenólicos de la dieta. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 50(1), 5–18. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S000406222000000100001
- McLendon, K., y Preuss, C. V. (2025). Atropine. En *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK470551/>
- McVaugh, R. (1951). *Una revisión de las cerezas negras de América del Norte (Prunus serotina Ehrh. y parientes)* (p. 299). Universidad de Michigan. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/60rosac6m.pdf
- Menéndez-Valderrey, J. L. (2023, noviembre 13). *Prunus serotina Ehrh.* Asturnatura. <https://www.asturnatura.com/especie/prunus-serotina>
- Miranda, M., y Cuellar, A. (2000). *Farmacognosia y productos naturales. Manual de prácticas de laboratorio.* Universidad de La Habana.
- Morales, S., y Navazo, L. (2006). Diarrea por antibióticos. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 98(7), 550. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1130-01082006000700008
- Morales, G., Gutierrez., N., Solorzano, T., y Chipana, F. (2023). Criterios para la protección jurídica de los animales en la legislación y la jurisprudencia comparada. *Revista de investigación veterinaria del Perú*, 34(2), c22992. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i2.22992>
- Morán, V. E. (2018). *Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de la raíz de Eleutherine bulbosa (yahuar piri piri) en ratones* [Tesis de pregrado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega].
- Morón, F., Martínez, M. del C., & Morón, D. (1999). Disminución del tránsito intestinal en ratones por tintura de guayaba (*Psidium guajava* L.) oral. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 4(2), 54–56. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1028-47961999000200002
- National Research Council. (2011). *Guide for the Care and Use of Laboratory Animals* (8th ed.). National Academies Press. <https://www.nationalacademies.org/projects/I-LAR-K-07-01-A/publication/12910>

- Niembro, A., Vázquez, M., y Sánchez, O. (2010). *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica* (1.^a ed.). Gobierno del Estado de Veracruz; Universidad Veracruzana.
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *Enfermedades diarreicas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Enfermedades diarreicas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>
- Organización Mundial de la Salud [OMS], y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas [CIOMS]. (2016). *Guía internacional de ética para la investigación relacionada con la salud con seres humanos*. CIOMS.
- Organización Panamericana de la Salud. (2019a). *Situación de las plantas medicinales en Perú* (p. 13). OPS.
- Organización Panamericana de la Salud. (2019b). *Situación de las plantas medicinales en Perú. Informe de reunión del grupo de expertos en plantas medicinales*. OPS. <https://www.paho.org/es/documentos/situacion-plantas-medicinales-peruinforme-reunion-grupo-expertos-plantas-medicinales>
- Osorio, R. (2015). *Efecto antidiarreico de las hojas secas de Rubus roseus en ileon aislado de Cavia porcellus*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/items/2aeb9151-eeeb-420a-90dd-101a3a09e925>
- Palombo, E. A. (2006). Phytochemicals from traditional medicinal plants used in the treatment of diarrhoea: Modes of action and effects on intestinal function. *Phytotherapy Research*, 20(9), 717–724. <https://doi.org/10.1002/ptr.1907>
- Pérez, G. (2003). Los flavonoides: Antioxidantes o prooxidantes. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 22(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-03002003000100007
- Pérez, M. (2003). Diarrea. Clínica y tratamiento. *Farmacia Profesional*, 17(4), 84–90. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-diarrea-clinica-tratamiento-13046489>
- Pica, G. del P. (2018). *Gastroenteritis infecciosa. Síndrome diarreico*. McGraw Hill Medical. Recuperado el 9 de julio de 2024. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1475§ionid=101522520>

- Pineda, L. F., Otero, W., y Arbeláez, V. (2004). Diarrea crónica. Diagnóstico y evaluación clínica. *Revista Colombiana de Gastroenterología*, 19(2), 115–126. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-99572004000200009
- Povea, E., y Hevia, D. (2019). La enfermedad diarreica aguda. *Revista Cubana de Pediatría*, 91(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S003475312019000400001
- Pretell, J., Ocaña, D., Jon, R., y Barahona, E. (1985). *Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana*. https://www.academia.edu/7572331/Apuntes_sobre_algunas_especies_forestales_89_tamano_modifi
- Química Alkano S.A. de C. (2016). *Loperamida*. Recuperado el 13 de agosto de 2024. <http://quimicaalkano.com/product/loperamida/>
- Quispe, J. D. (2017). *Efecto antiespasmódico del extracto hidroalcohólico de las flores de Spartium junceum L. “retama” en ileon aislado de Cavia porcellus “cobayo”* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/14765c35-9b94-4d73-b3cb-31406a24fe6a/content>
- Quispe-Díaz, I. M., Asunción-Álvarez, D., y Ybañez-Julca, R. O. (2019). Efecto antiespasmódico de *Rubus roseus* y *Mentha pulegium* en ileon aislado de cobayo (*Cavia porcellus*). *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, 4(4):110-5.
- Regnard, C., Twycross, R., Mihalyo, M., y Wilcock, A. (2011). Loperamida. *Journal of Pain and Symptom Management*, 42(2), 319–323. <https://doi.org/10.1016/j.jpain-symman.2011.06.001>
- Rodríguez, R. (2015). *Loperamida: Antidiarreicos y electrolitos orales*. McGraw Hill Medical. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552§ionid=90372398>
- Romero-Fernández, W., Batista-Castro, Z., De Lucca, M., Ruano, A., García-Barceló, M., Rivera-Cervantes, M., García-Rodríguez, J., y Sánchez-Mateos, S. (2016). El uno, dos, tres de la experimentación con animales de laboratorio. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2), 288–299. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2169>

- Sahi, N., Nguyen, R., Patel, P., y Santos, C. (2024). Loperamide. En *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557885/>
- Salazar-Castañeda, E., Lema-Palaquibay, L., Baños-Gaibor, K., Chávez-Velásquez, D., Chávez-Velásquez, C., & Caballero-Serrano, V. (2021). Anatomía de la madera en *Prunus serotina* (Rosaceae), de los Andes centrales de Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 6(1), 54–74. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2125>
- Salgado, N. E. (2024). *Diarrea aguda – Síntesis de conocimientos*. Universidad de Chile. <https://sintesis.med.uchile.cl/condiciones-clinicas/condiciones-clinicas-gastroenterologia/10946-diarrea-aguda-2>
- Santos Toribio, F. (2021). *Efecto antidiarreico in vivo del extracto etanólico de las hojas de Tecoma stans L. (timboco) en Rattus rattus var. albinus Chimbote—2020* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/23265>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR]. (2015). *Ley N.º 29763, Ley forestal y de fauna silvestre*. Ministerio de Agricultura y Riego.
- Shoba, F., y Thomas, M. (2001). Study of antidiarrhoeal activity of four medicinal plants in castor-oil induced diarrhoea. *Journal of Ethnopharmacology*, 76(1), 73–76. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00379-2](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00379-2)
- Trejo, R. S. (2015). *Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de Schinus molle L. «molle»* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. https://repositorio.unsch.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UNSCH/4248/Tesis%20Far428_Tre.pdf
- Troeger, C., Forouzanfar, M., Rao, P., Khalil, I., Brown, A., Reiner, R., y Ahmed, M. (2017). Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet Infectious Diseases*, 17(9), 909–948. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30276-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30276-1)
- Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. (2020). *Código de ética en investigación*. UNSCH.

- Vega, A., Ampuero, N., Díaz, L., y Lemus, R. (2005). El *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales. *Revista Chilena de Nutrición*, 32(3), 208–214. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182005000300005>
- Villar del Fresno, Á. M. (1999). *Farmacognosia general*. Editorial Síntesis.
- Yupanqui, H. (2019). *Efecto sobre la motilidad intestinal del extracto hidroalcohólico de la raíz de Ipomoea pubescens Lam. “papilas” en ratones albinos* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9cd458a4-19f1-4eff-94d3-2ec0f7b2c8c2/content>
- Zuñiga, I., y Caro, J. (2017). Enfermedades transmitidas por los alimentos: una mirada puntual para el personal de salud. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 37(3), 39. <https://n9.cl/bilk>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones*	Indicadores	Valoración	Escala de medición	Ítem del instrumento
Independiente Extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart. “guinda”.	Se trata de productos que se obtienen mediante la extracción de compuestos vegetales que serán utilizados en la producción de medicinas o para uso directo. La liofilización es un proceso de secado que utiliza la sublimación, se emplea para reducir las pérdidas de los compuestos que son responsables del sabor, aroma, etc. Este proceso consta de dos métodos que son la congelación y la sublimación directa bajo presión reducida (Fernández, s. f.).	Producto que será obtenido mediante la maceración de las hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart. “guinda” en etanol de 70° (200 g: 2.000 mL) durante 14 días con agitación periódica, luego se filtrará hasta 20 % de sólidos en rotavapor, se agregará maltodextrina a fin de obtener 15 % luego se congelará a +60 °C por 24 h y sublimado a -80 °C.	Obtención del extracto hidroalcohólico liofilizado.	Concentración del extracto hidroalcohólico liofilizado de 100 mg/kg 200 mg/kg 400 mg/kg	Se clasifica en baja, mediana y alta según la cantidad administrada.	Cuantitativo de razón	Ejecución de tamizaje fitoquímico para identificación de metabolitos secundarios en el extracto liofilizado de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart.
Dependiente Efecto antidiarreico	El efecto antidiarreico se debe a que disminuye el tránsito gastrointestinal, aumenta el tiempo de contacto, y reduce la secreción de agua y electrolitos, aumenta la absorción de agua y sales, o estos dos efectos juntos (Rodríguez, 2015).	Se determinará el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de hojas y tallos de <i>Prunus serotina</i> Ehrhart. “guinda” a concentraciones de 100, 200 y 400 mg/kg se siguió el método descrito por Arbós y colaboradores (1993).	Medición del tránsito e inhibición, mediante recorrido del carbón activado.	Distancia recorrida del carbón activado (cm) en el intestino de la rata albina	Mejora en la motilidad intestinal mediante disminución del recorrido de carbón activado.	Cuantitativo de razón	Medición del recorrido con una cinta métrica en el intestino de la rata.

Anexo 2

Matriz de consistencia

Título: Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serótina Ehrhart. “guinda” en ratas albinas. Ayacucho 2025.

Autor: Cline Martínez León

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variabes	Metodología
Problema General	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente:	Tipo de investigación
¿El extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda” tendrá un efecto antidiarreico en ratas albinas?	Evaluar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda” en ratas albinas.	El extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda” tiene efecto antidiarreico en ratas albinas.	Extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda”.	Básica-experimental
	Objetivos específicos	Hipótesis Nula	Indicador:	Población:
	<ul style="list-style-type: none"> Determinar los metabolitos secundarios presentes en el extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart. “guinda”. Determinar el porcentaje de recorrido del carbón activado por efecto del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart. “guinda” en ratas albinas. Comparar el efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart. “guinda” con la loperamida y atropina. 	El extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda” no posee efecto antidiarreico en ratas albinas.	Extracto hidroalcohólico liofilizado de 100, 200 y 400 mg/kg.	Hojas, tallos y frutos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda” que crece en la provincia de Vilcas Huamán departamento de Ayacucho.
			Variable dependiente:	Muestra:
			Efecto antidiarreico	Se recolectará 2 Kg de hojas, tallos y frutos de <i>Prunus serótina</i> Ehrhart “guinda” en la provincia de Vilcas Huamán departamento de Ayacucho, durante el mes de octubre en buen estado y conservadas adecuadamente.
			Indicador:	Unidad experimental
			Recorrido del carbón activo (cm) en el intestino de la rata.	Ratas albinas de peso 190 ± 15 g de peso aproximadamente que serán adquiridas del Bioterio del Instituto Nacional de Salud.
				Estándar: Agua destilada
				Análisis de datos:
				Los datos recolectados serán analizados con la prueba de ANOVA con un nivel de confianza del 95% utilizando el paquete estadístico SPSS.

Anexo 3

Fotos del árbol, hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. “guinda”, Ayacucho 2025.



Anexo 4

Constancia de identificación y clasificación taxonómica de Prunus serotina Ehrhart “guinda”.

CONSTANCIA

LA BIOLOGA LAURA AUCASIME MEDINA ESPECIALISTA EN TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA DE PLANTAS DEJA CONSTANCIA:

Que, la Bachiller en Farmacia y Bioquímica, Srta. Cline, MARTÍNEZ LEÓN, ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido estudiada y determinada según el Sistema de Clasificación de Cronquist. A. 1988, siendo su taxonomía la siguiente:

DIVISIÓN	:	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	:	MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	:	ROSIDAE
ORDEN	:	ROSALES
FAMILIA	:	ROSACEAE
GÉNERO	:	Prunus
ESPECIE	:	<i>Prunus serotina</i> Ehrhart.
N.V.	:	“guinda”, “capulí”

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 5 de febrero del 2024

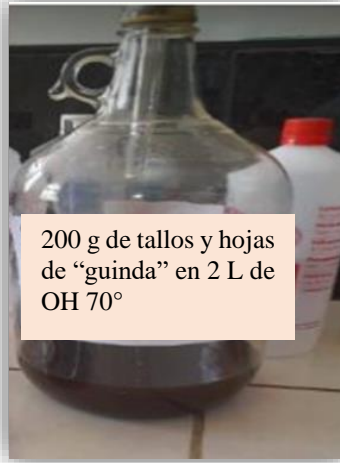

LAURA AUCASIME MEDINA
REG. C. B. N.º 583 C.R. - XIII

Anexo 5

*Procedimiento de obtención del extracto hidroalcohólico liofilizado a partir de hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda”.*



a



b



c



d



e

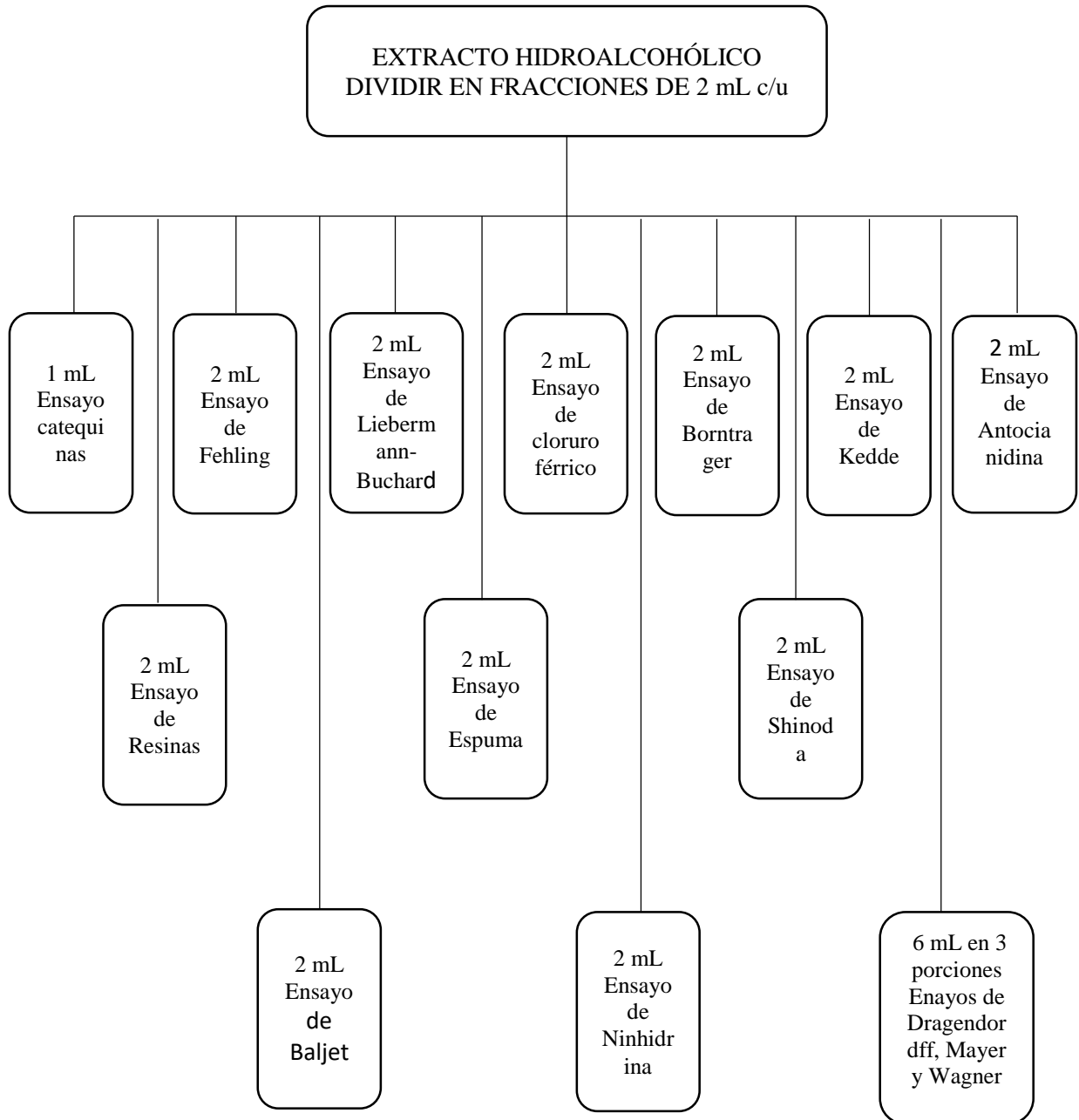


f

a. Hojas y tallos pulverizadas; **b.** Maceración con alcohol 70%; **c.** Filtración; **d.** Evaporación en baño maría; **e.** Muestra sometida a liofilización; **f.** Concentración del extracto liofilizado.

Anexo 6

Esquema del análisis físico – químico cualitativo en el extracto hidroalcohólico liofilizado



Nota. Figura tomada de Miranda y Cuellar (2000).

Anexo 7

Tamizaje fitoquímico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart “guinda”.



Anexo 8

Resultados estadísticos por efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda”.

Grupo I					
Agua destilada (blanco)					
Nº rata	Peso (g)	Longitud del intestino (cm)	Distancia recorrido del carbón activado (cm)	% Recorrido del carbón activado	
1	180	135	101	74,81	
2	170	129	93	72,09	
3	165	125	89	71,20	
4	180	121	85	70,25	
5	170	125	90	72,00	

Grupo II					
Loperamida 2 mg/kg (control positivo 1)					
Nº rata	Peso (g)	Longitud total del intestino (cm)	Distancia recorrido del carbón activado (cm)	% Recorrido del carbón activado	% Inhibición del tránsito intestinal
1	195	118	56	47,46	38,86
2	180	102	48	47,06	47,60
3	185	115	53	46,09	42,14
4	190	103	49	47,57	46,51
5	170	111	54	48,65	41,05

Grupo III					
Atropina 1 mg/mL (control positivo 2)					
Nº rata	Peso (g)	Longitud total del intestino (cm)	Distancia recorrido del carbón activado (cm)	% Recorrido del carbón activado	% Inhibición del tránsito intestinal
1	180	99	38	38,38	58,52
2	190	96	38	39,58	58,52
3	185	113	47	41,59	48,69
4	200	118	47	39,83	48,69
5	180	106	40	37,74	56,33

Anexo 9

Resultados estadísticos por efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda”.

Grupo IV					
Extracto hidroalcohólico liofilizado 100 mg/kg					
N° rata	Peso (g)	Longitud total del intestino (cm)	Distancia recorrido del carbón activado (cm)	% Recorrido del carbón activado	% Inhibición del tránsito intestinal
1	190	135	89	65,93	2,84
2	205	118	80	67,80	12,66
3	185	119	82	68,91	10,48
4	175	108	72	66,67	21,40
5	160	111	73	65,77	20,31

Grupo V					
Extracto hidroalcohólico liofilizado 200 mg/kg					
N° rata	Peso (g)	Longitud total del intestino (cm)	Distancia recorrido del carbón activado (cm)	% Recorrido del carbón activado	% Inhibición del tránsito intestinal
1	185	114	67	58,77	26,86
2	190	109	61	55,96	33,41
3	200	127	72	56,69	21,40
4	200	127	73	55,48	20,31
5	185	105	59	56,19	35,59

Grupo VI					
Extracto hidroalcohólico liofilizado 400 mg/kg					
N° rata	Peso (g)	Longitud total del intestino (cm)	Distancia recorrido del carbón activado (cm)	% Recorrido del carbón activado	% Inhibición del tránsito intestinal
1	215	114	53	46,49	42,14
2	190	113	52	46,02	43,23
3	165	113	54	47,79	41,05
4	205	115	56	48,70	38,86
5	170	105	50	47,62	45,41

Anexo 10

Prueba de normalidad al evaluar el porcentaje de la distancia recorrida del carbón activado del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart “guinda”.

TRATAMIENTO	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Agua destilada	0,909	5	0,464
Loperamida 2 mg/kg	0,973	5	0,895
Atropina 1 mg/mL	0,961	5	0,814
EHL (100 mg)	0,913	5	0,489
EHL (200 mg)	0,914	5	0,491
EHL (400 mg)	0,955	5	0,775

Nota. *EHL=Extracto hidroalcohólico liofilizado.

Anexo 11

Análisis de varianza (ANOVA) del porcentaje de la distancia recorrida del carbón activado.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3998,221	5	799,644	472,083	$3,87 \times 10^{-23}$
Dentro de grupos	40,653	24	1,694		
Total	4038,874	29			

Anexo 12

Resultado de la prueba de Tukey del porcentaje de distancia recorrida del carbón activado en el intestino delgado de la rata albina.

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0,05				
		a	b	c	d	e
Atropina 1 mg/mL	5	39,4240				
EHL 400 mg/kg	5		47,3240			
Loperamida 2 mg/kg	5		47,3660			
EHL 200 mg/kg	5			57,0180		
EHL 100 mg/kg	5				67,0160	
Agua destilada	5					72,0700
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Nota. *EHL=Extracto hidroalcohólico liofilizado.

Si: Sig. > 0,05: todos los tratamientos son estadísticamente similares.

Si: Sig. < por lo menos uno de los tratamientos es diferente del resto.

Anexo 13

Prueba de normalidad al evaluar el porcentaje de inhibición intestinal del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart “guinda”.

TRATAMIENTO	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Loperamida 2 mg/kg	0,925	5	0,565
Atropina 1 mg/mL	0,773	5	0,048
EHL (100 mg)	0,932	5	0,607
EHL (200 mg)	0,898	5	0,401
EHL (400 mg)	0,999	5	1,000

Nota. *EHL=Extracto hidroalcohólico liofilizado.

Anexo 14

Análisis de varianza (ANOVA) de porcentaje de inhibición intestinal del carbón activado.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4979,438	4	1244,859	41,274	$2,15 \times 10^{-9}$
Dentro de grupos	603,221	20	30,161		
Total	5582,659	24			

Anexo 15

Resultado de la prueba de Tukey del porcentaje inhibición del carbón activado en el intestino delgado de la rata albina.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0,05			
		a	b	c	d
EHL 100 mg/kg	5	13,5380			
EHL 200 mg/kg	5		27,5100		
EHL 400 mg/kg	5			42,1380	
Loperamida 2 mg/kg	5			43,2320	
Atropina 1 mg/mL	5				54,1500
Sig.		1,000	1,000	0,998	1,000

Nota. *EHL=Extracto hidroalcohólico liofilizado.

Si: Sig. > 0,05: todos los tratamientos son estadísticamente similares.

Si: Sig. < por lo menos uno de los tratamientos es diferente del resto.

Anexo 16

Valores Descriptivos del porcentaje de inhibición del carbón activado en el intestino delgado de la rata.

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Loperamida 2 mg/kg	5	43,23	3,70448	1,65669	38,6323	47,8317	38,86	47,60
Atropina 1 mg/mL	5	54,15	5,06383	2,26461	47,8624	60,4376	48,69	58,52
100 mg/kg	5	13,54	7,61972	3,40764	4,0769	22,9991	2,84	21,40
200 mg/kg	5	27,51	6,88642	3,07970	18,9634	36,0646	20,31	35,59
400 mg/kg	5	42,14	2,44067	1,09150	39,1075	45,1685	38,86	45,41
Total	25	36,1144	15,25158	3,05032	29,8189	42,4099	2,84	58,52

Anexo 17

Pesaje de las ratas albinas en el laboratorio de farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica.



Anexo 18

*Administración de las diferentes concentraciones del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart “guinda” en ratas albinas, en el laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Ayacucho 2025.*



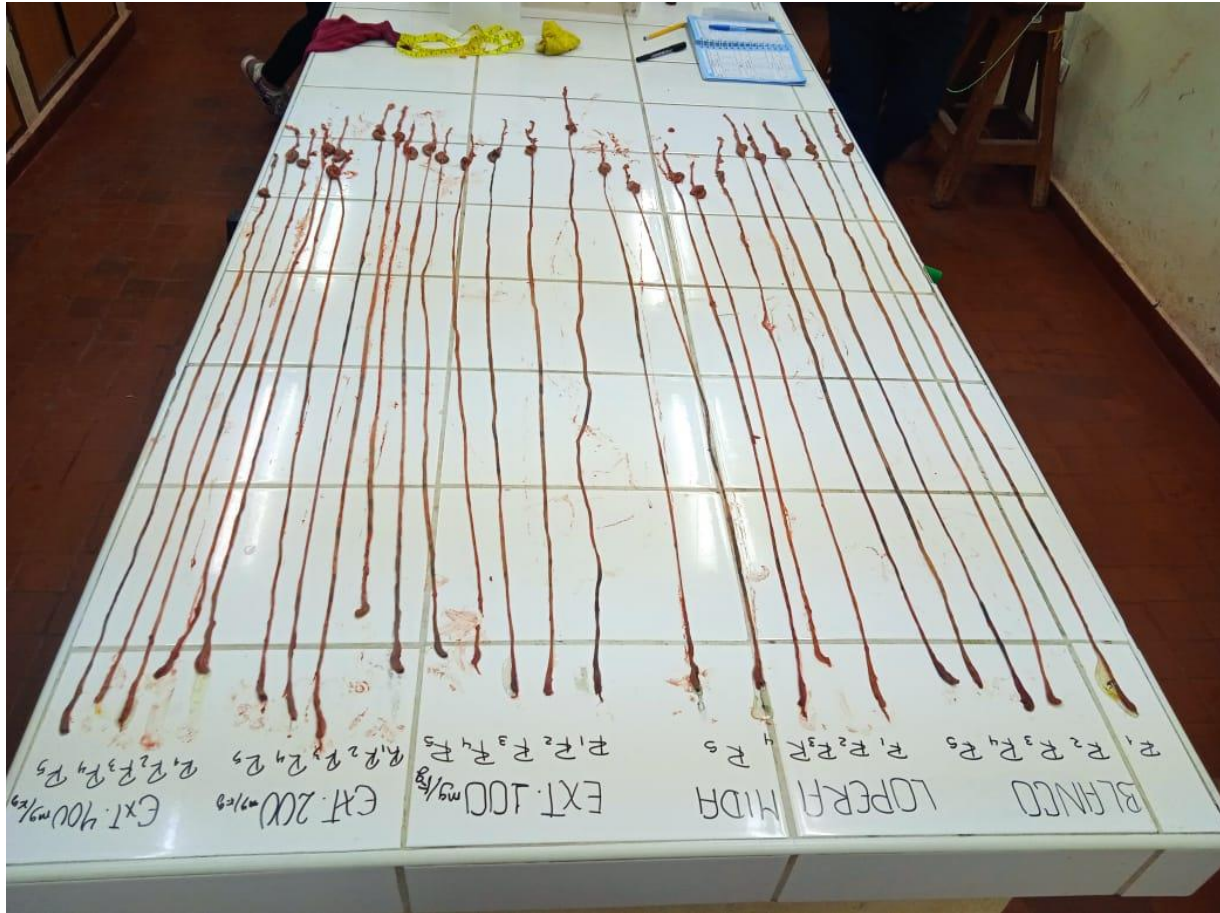
Anexo 19

Dissección de la rata albina, realizado en el laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Ayacucho 2025.



Anexo 20

Distancia recorrida del carbón activado en el intestino delgado de las ratas albinas con blanco, estándares (loperamida y atropina), a 100 mg/kg, 200 mg/kg y 400 mg/kg de los extractos. Realizados en el laboratorio de Farmacología de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Ayacucho 2025.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

RESOLUCIÓN DECANAL N° 960-2025-UNSCH-FCSA-D

BACHILLER: Cline MARTINEZ LEON

En la ciudad de Ayacucho, siendo las tres de la tarde del día veintinueve de diciembre de dos mil veinticinco, se reunieron en el Aula J-201 de la ciudad universitaria los docentes miembros del jurado evaluador de sustentación, para el acto de sustentación de trabajo de tesis titulado: **Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart. "guinda" en ratas albinas. Ayacucho 2024** presentado por la bachiller **Cline MARTINEZ LEON** para optar el título profesional de Químico Farmacéutico.

El Jurado evaluador de sustentación está conformado por:

Presidente	:	Prof. Johnny Aldo TINCO JAYO (delegado por el decano)
Miembros	:	Prof. Johnny Aldo TINCO JAYO
	:	Prof. Danny Roosvell CÓRDOVA DE LA CRUZ
4to jurado	:	Prof. Geovana HUAMANÍ ANDRADE
Asesor	:	Prof. Edwin Carlos ENCISO ROCA
Secretaria Docente	:	Prof. Liselly Elvira CHAUCA RETAMOZO

Con el quorum de reglamento se dio inicio a la sustentación de tesis. El presidente de la comisión pide a la secretaria docente dar lectura a los documentos presentados por la recurrente, y da algunas indicaciones a la sustentante.

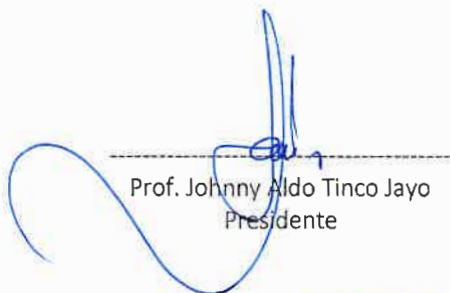
Da inicio la exposición la Bachiller: Cline MARTINEZ LEON; y, una vez concluida la exposición, el presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas. Acto seguido, después de realizar algunas observaciones, da pase al asesor de tesis profesor Edwin C. Enciso Roca para que pueda realizar algunas aclaraciones y comentarios.

Concluida la ronda de preguntas, el presidente invita a la sustentante para abandonar el auditorio y se pueda proceder con la calificación.


RESULTADO DE LA EVALUACIÓN FINAL

JURADOS	TEXTO	EXPOSICIÓN	PREGUNTAS	P.FINAL
Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo	17	17	17	17
Prof. Danny Roosvell Córdoba De La Cruz	16	16	15	16
Prof. Geovana Huamaní Andrade	17	17	17	17
PROMEDIO FINAL:			17	

De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar a la Bachiller **Cline MARTINEZ LEON**, quien obtuvo la nota final de **Diecisiete (17)**, para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente. Siendo las 17:00 h del día, se da por concluido el presente acto académico.



Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo
Presidente



Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo
Miembro



Prof. Danny Roosvell Córdoba De La Cruz
Miembro



Prof. Geovana Huamaní Andrade
Miembro



Prof. Edwin Carlos Enciso Roca
Miembro Asesor



Prof. Liselly Elvira Chauca Retamozo
Secretaria Docente

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

El Instructor en Segunda Instancia, en virtud de la RCU N.º 039-2021-UNSCU, y en calidad de director de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, emite la presente

CONSTANCIA

DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A Cline MARTINEZ LEON, Bachiller de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, en mérito a que la tesis titulada: Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de *Prunus serotina* Ehrhart. "guinda" en ratas albinas. Ayacucho 2024; ha alcanzado un índice de similitud de 20% (veinte); cumpliendo satisfactoriamente lo establecido en el Art. 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mediante el uso del SOFTWARE TURNITIN.

En ese sentido, se emite la presente constancia en señal de conformidad.

Ayacucho, 24 de diciembre de 2025.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



Marco R. Aronés Jara
DIRECTOR

Efecto antidiarreico del
extracto hidroalcohólico
liofilizado de las hojas y tallos
de Prunus serotina Ehrhart.
“guinda” en ratas albinas.
Ayacucho 2024

por Cline MARTINEZ LEON

Fecha de entrega: 24-dic-2025 07:15a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2851059938

Nombre del archivo: 00_BORRADOR_DE_TESIS_-CLINE_1.pdf (1.66M)

Total de palabras: 18908

Total de caracteres: 107380

Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico liofilizado de las hojas y tallos de Prunus serotina Ehrhart. "guinda" en ratas albinas. Ayacucho 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	10%
2	docs.bvsalud.org Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uoosevelt.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	aprenderly.com Fuente de Internet	1%
6	pesquisa.teste.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
7	d.docksci.com Fuente de Internet	1%
8	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1%

9	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	pdfslide.tips Fuente de Internet	<1 %
12	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
15	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
16	tesis.ipn.mx Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo