

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



Efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en ratas albinas

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autores:

Jacobo Moya Aleyda Rocio

Ramirez Pardo Delia

Asesor

Torres Solano Carol Giovanna

Código ORCID: 0000-0002-2313-3039

Nuevo Chimbote - Perú

2022

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	ii
PALABRA CLAVE	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	10
Tipo y Diseño de investigación.....	10
Población - Muestra y Muestreo	10
Técnicas e instrumentos de investigación	11
Procesamiento y análisis de la información.....	12
RESULTADOS.....	15
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	20
CONCLUSIONES	19
RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS	27

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1	Porcentaje de rendimiento del zumo del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero).	15
Tabla 2	Estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero).	16
Figura 1	Porcentaje de actividad diurética a la quinta hora de tratamiento del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero).	17
Figura 2	Valores promedios acumulados de orina (mL) durante 5 horas al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero).	18

1 Palabras clave

Tema	Diuresis
Especialidad	Farmacología

Keywords

Tema	Diuretic
Especialidad	pharmacology

Línea de investigación

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

2 Título

Efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en ratas albinas.

3 Resumen

El estudio realizado buscó determinar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en ratas albinas, se emplearon 36 ratas Holtzman quienes recibieron NaCl 0.9% 25 mL/kg, luego de 30 min los animales fueron separados en seis grupos de seis ratas cada grupo, donde el primer grupo recibió suero fisiológico 2mL/Kg, el segundo grupo recibió el fármaco furosemida 10mg/kg , el tercer grupo recibió el medicamento hidroclorotiazida 200mg/Kg, mientras que los grupos 4°, 5° y 6° recibieron el extracto de romero en concentraciones de 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente, se encontró un porcentaje de rendimiento del extracto de las hojas de romero fue de 10%, así también el estudio fitoquímico identificó la presencia de alcaloides compuestos fenólicos, flavonoides y terpenoides. También se encontró que el extracto a dosis de 200 mg/kg presentó una eficacia diurética del 56,46%. Concluyendo que el extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) posee efecto diurético en ratas albinas

Palabras clave: Diuresis, extracto etanólico, *Rosmarinus officinalis*, romero.

4 Abstract

The study carried out sought to determine the diuretic effect of the ethanolic extract of the leaves of *Rosmarinus officinalis* (rosemary) in albino rats, 36 Holtzman rats were used who received NaCl 0.9% 25 mL/kg, after 30 min the animals were separated into six groups. of six rats each group, where the first group received physiological saline 2mL/Kg, the second group received the drug furosemide 10mg/kg, the third group received the drug hydrochlorothiazide 200mg/Kg, while the 4th, 5th and 6th groups ° received the rosemary extract in concentrations of 50, 100 and 200 mg/Kg respectively, a yield percentage of the rosemary leaf extract was found to be 10%, as well as the phytochemical study identified the presence of phenolic compound alkaloids, flavonoids and terpenoids. It was also found that the extract at a dose of 200 mg/kg presented a diuretic efficacy of 56.46%. Concluding that the ethanolic extract of the leaves of *Rosmarinus officinalis* (rosemary) has a diuretic effect in albino rats.

Keywords: Diuresis, ethanolic extract, *Rosmarinus officinalis*, rosemary.

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica.

Solis y Jackeline (2021), tuvieron como propósito determinar la acción del extracto hidroalcohólico de hojas de sauce sobre la diuresis en ratas según el método de Naikl. Los 20 especímenes fueron divididos de manera aleatoria en cuatro grupos donde el 1° grupo fue el control negativo y recibió suero fisiológico, los grupos 2° y 3° recibieron el extracto en dosis de 1 y 2 g/kg respectivamente, mientras que el 4° grupo recibió el medicamento furosemida, los tratamientos se administraron por vía intraperitoneal. El estudio fitoquímico reveló la presencia de alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides y quinonas, además que el extracto de sauce a dosis de 2 g/kg presente mayor efecto diurético, por tanto, se pudo concluir que el extracto hidroalcohólico de sauce presente efecto diurético en ratas.

Camarena y Canchan (2021). Evaluaron el efecto diurético del extracto de las hojas de *Lactuca sativa* L. (Lechuga) en ratas albinas, El trabajo de investigación fue experimental. El extracto fue administrado en tres dosis crecientes, los resultados mostraron una actividad diurética de 4,8 ml, 5,8 ml, 6,23 con una actividad cercana al medicamento furosemida 20 mg/kg. Se llegó a la conclusión que el extracto de lechuga tiene efecto sobre la diuresis en ratas albinas.

Reyes y Remigio (2018). Buscaron demostrar la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de cola de caballo en ratas albinas. Es estudio fitoquímico identifico la presencia alcaloides, compuestos fenólicos, glicósidos y flavonoides. Los especímenes fueron distribuidos en cinco grupos farmacológicos, donde un grupo fue control negativo y recibió suero fisiológico, el segundo grupo fue el estándar positivo y recibió el estándar farmacológico furosemida, mientras que los grupos tres, cuatro y cinco recibieron el extracto en concentraciones del 10%, 25% y 40%, los resultados mostraron que el grupo que recibieron los extractos presentaron una actividad diurética promedio de 4.6 ml, 5.6 ml, 6 ml respectivamente, mientras que el fármaco furosemida

8mg/kg presento un volumen promedio de 6.9 ml. Se concluyó que el extracto de cola de tiene actividad diurética en ratas.

Urgiles (2019), elaboró una crema teniendo como base cuatro productos vegetales como ñachag, alcachofa, café y romero y evaluó la calidad de la crema, según la Real Farmacopea Española, el estudio fitoquímico mostró la presencia de saponinas, flavonoides, alcaloides, fenoles, taninos y azúcares. El porcentaje de rendimiento de los extractos fueron de 5,7% para nachag, 15,2% para el café, 9.5% para alcachofa y 7.6% para el romero se preparó tres fórmulas de cremas donde se evaluaron los caracteres organolépticos como untuosidad, olor, color y absorción); así mismo se realizó un estudio fisicoquímico midiendo los parámetros extensibilidad, pH, homogeneidad y untuosidad, además se realizó un análisis microbiológico, corrosión e irritación según el Test de Draize. Se concluyó que la crema es de buena calidad y posee actividad celulítica.

Guillen (2021). Evaluó la actividad antiinflamatoria de un gel en base al extracto hidroalcohólico de las hojas de romero en ratas albinas. Se emplearon 9 divididas en tres grupos equitativos, donde el primero fue el control negativo y recibió suero fisiológico, el segundo recibió el gel de romero y el tercero diclofenaco. Para inducir la inflamación se utilizó el método del nódulo pedal por carragenina, utilizando para medir el nivel de inflamación un pletismómetro digital en tiempos de 1h, 3h, y 5h. Se pudo observar una actividad antiinflamatoria del 65.63%; 85.35% y 94.23% con el gel a 1h, 3h y 5h respectivamente. Se concluyó que el gel a base del extracto hidroalcohólico de las hojas de romero posee actividad antiinflamatoria.

Kuncho (2018). Buscó evaluar la actividad antiinflamatoria y la toxicidad aguda del gel en base al extracto de las hojas de romero los métodos utilizados fueron del edema en el pabellón auricular inducido por el aceite de crotón y la toxicidad dérmica aguda fue experimentada teniendo en cuenta la norma N°434 (OECD). Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del extracto de 11.1% y se encontró la presencia de azúcares

reductores, taninos, flavonoides, glicósidos, compuestos fenólicos, estroides, alcaloides y saponinas. Se prepararon soluciones al 0.25%, 0.5% y 1% frente al estándar farmacológico diclofenaco gel al 1%, los tratamientos fueron aplicados de manera tópica en la oreja en cantidades de 10 mg/oreja. Se encontró que el extracto logra disminuir la inflamación en porcentajes de 44.52%, 62.46% y 86.05% para los geles al 0,25%, 0,5% y 1% respectivamente, mientras que diclofenaco inhibió la inflamación en 94.35%. La toxicidad aguda se evaluó durante 14 días, no presentándose alteraciones fisiológicas, ni en la bioquímica sanguínea, además de no evidenciarse toxicidad dérmica aguda. Se concluyó que el gel de las hojas de romero presenta actividad antiinflamatoria y no presenta toxicidad dérmica aguda.

Diuréticos (Katzung, 2010)

Los diuréticos son fármacos que actúan estimulando e incrementando los niveles de volumen urinario, sus mecanismos de acción están asociados a intervenir en las diferentes porciones de las nefronas, así como el transporte a cargo de los túbulos renales. Estos medicamentos actúan a nivel de las proteínas transportadoras a nivel del epitelio de los túbulos renales, otros fármacos tienen actividad osmótica impidiendo la resorción de agua, otros logran la inhibición de enzimas, otros actúan a nivel de receptores hormonales del epitelio renal (Katzung, 2010).

Clasificación de las drogas diuréticas (Katzung, 2010).

Grupo farmacológico	Medicamentos /uso/acción
Las tiazidas	Actúan inhibiendo el transporte de NaCl en el túbulo contorneado distal. aunque algunos diuréticos tiazídicos inhiben la anhidrasa carbónica: Por ejemplo la hidroclorotiazida.

Agentes que alteran la excreción urinaria	<ul style="list-style-type: none"> - Diuréticos osmóticos: Disminuyen la presión intracraneal y estimular la eliminación rápida de toxinas por riñones. Por ejemplo el manitol. - Agonistas de hormona antidiurética (ADH): Utilizados para tratar la diabetes insípida: por ejemplo la vasopresina y desmopresina. - Antagonistas de la hormona antidiurética (ADH): Usados para tratar la insuficiencia cardiaca congestiva y síndrome de secreción inapropiada de ADH: por ejemplo conivaptan y demeclociclina.
Diuréticos Ahorradores de potasio	<p>Actúan evitando la secreción de potasio al antagonizar los efectos de la aldosterona en la porción distal y la cortical de túbulos colectores: Por ejemplo la espironolactona o esplerenona, amilorida o triamtereno.</p>
Diuréticos osmóticos	<p>Actúan ejerciendo una presión osmótica, por tanto retienen agua. evitando la reabsorción de NaCl causando un incremento de la diuresis osmótica: Por ejemplo la urea y el manitol.</p>
Diuréticos inhibidores de la Anhidrasa carbónica	<p>Actúan bloqueando la resorción de bicarbonato de sodio y estimulan la diuresis: Por ejemplo la acetazolamida.</p>
Diuréticos del asa de Henle	<p>Actúan inhibiendo selectivamente la resorción de CaCl_2: Por ejemplo furosemida y ácido etacrinico.</p>

Uso Terapéutico De Los Diuréticos

Los diuréticos son empleados para tratar el edema periférico, ya esta patología se caracteriza por acumular líquidos debido a problemas cardíacos, renales, hepáticos, hipertensivos, nefrolitiasis, hipercalcemia y diabetes insípida (Tortora, 2007; Katzung, 2010).

***Rosmarinus officinalis* (romero).**

Rosmarinus officinalis L. (romero) es una de las especies del género *Rosmarinus* nombrada originaria de los países templados de la región mediterránea, como Portugal, es un arbusto ramificado y denso cuya coloración es verde y su flor blanca azulada, puede llegar a medir un metro de altura. Presenta hojas tienen un tamaño promedio entre 1–4 cm de largo y 2–4 mm de ancho, sésiles, coriáceas, lineares y bordes curvos, haz verde oscuro y granulosa y envés tomentoso, con nervadura central prominente, y muy característico olor (Begum, 2013).

Es utilizado en forma de extractos y aceites esenciales obtenidos de hojas, raíces, tallos o flores, utilizando disolventes selectivos y procedimientos estándar (Badal y Delgado, 2016). Existen métodos de extracción clásicos, como la extracción Soxhlet, maceración, decocción e infusión, y métodos modernos, como la extracción con fluidos supercríticos y la microextracción en fase sólida, entre otros (Gupta et al., 2012)

Las hojas de romero han sido muy utilizadas en la medicina tradicional, para prevenir y curar resfriados, reumatismos, dolores musculares y articulares (Calvo, 2011), antibacteriana, antidiabética, antiinflamatoria, antitumoral y antioxidante, entre otros (Yu et al., 2013).

Justificación de la investigación

Éste estudio, se justifica de manera teórica ya que su aporte científico, contribuirá al conocimiento en cuanto a ofrecer información relevante sobre la especie vegetal *Rosmarinus officinalis* (romero) y sus usos terapéuticos, dentro de ellos la diabetes.

También se justifica de manera metodológica, ya que pondrá a disposición un instrumento de recolección de datos relacionado a evaluar el efecto diurético de diversos productos naturales utilizados como extractos.

Se justifica de manera social ya que permitirá ofrecer una alternativa medicinal al alcance de la población, ya que los productos medicinales y las terapias son muy costosas, también permitirá promover la comercialización de este producto incentivando el comercio en los agricultores.

Problema

¿Cuál será el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en ratas normales?

Conceptuación y operacionalización de las variables

<i>Definición conceptual de la variable</i>	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
<p>Diurésis: Consiste en el incremento de la orina miccionada por una persona y esta relacionado con la función renal, así como la capacidad para eliminar líquidos corporales y cloruro de sodio, entre otras sales, los medicamentos utilizados para facilitar la diuresis se llaman diuréticos y son utilizados para controlar la presión arterial, edemas, entre otras acciones (Reyes, 2018).</p>	Orina	<p>Excreción urinaria =</p> $\frac{\text{Vol orina}}{\text{Volumen adm}} \times 100$	mL, (%).
<p><i>Rosmarinus officinalis</i> (romero): La planta de romero pertenece a la familia <i>Lamiaceae</i> con propiedades antioxidante, múltiples estudios refieren su uso como un extracto seguro y eficaz (Agencia de normas ambientales, 2016).</p>	Estudio fitoquímico	Metabolitos secundarios.	Ausencia, poca, regular y abundante cantidad.

Hipótesis

Hipótesis alternativa:

Ha= El extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) tiene efecto diurético en ratas albinas.

Hipótesis nula:

Ho= El extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) no tiene efecto diurético en ratas albinas.

Objetivos

Objetivo general:

- Determinar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en ratas albinas.

Objetivos específicos:

1. Obtener el extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero).
2. Realizar el estudio fitoquímico extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero).
3. Evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en ratas albinas.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

La investigación es de naturaleza básica y permitirá aportar con nueva información relacionados a las variables de estudio, esto permitirá que futuras investigaciones cuenten con información confiable (Duran-Gómez, Rodríguez-Benito, 2020).

Diseño de la investigación:

La investigación experimental permite la manipulación de las variables de manera intencional (independiente), para analizar la variable dependiente Hernández et al., (2006). Por lo tanto, la presente investigación busca determinar la actividad diurética del extracto de romero en ratas albinas, conforme se indica en la siguiente tabla:

Grupos farmacológico	tratamiento
G1	Suero fisiológico 2 ml/Kg
G 2	furosemida 10 mg/Kg
G 3	hidroclorotiazida 200 mg/kg
G 4	ER 50 mg/Kg
G 5	ER 100 mg/Kg
G 6	ER 200 mg/Kg

Dónde: ER= Extracto de romero.

b) Población, muestra y muestreo

Población

Se define como un conjunto de personas, maquinas, elementos, eventos, etc de interés del investigador (Arias, et al., 2016). La población, estuvo constituida por *Rattus rattus* y hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero).

Criterios de inclusión

- Se incluyeron ratas albina cepas Holtzman, hembras y sanas.
- Se tomaron en cuenta hojas de romero en buen estado.

Criterios de exclusión

- Se excluyeron ratas de otras cepas, ratas viejas y ratas enfermas.
- Se excluyeron hojas de romero en mal estado de conservación.

Muestra

La muestra estuvo representada por un grupo de unidades de una población, los mismos que cumplieron con ciertos criterios de inclusión y exclusión, deben estar en una cantidad representativa y es factible de precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández, et al., 2014). La muestra estuvo conformada 24 ratas albinas y dos kilos de hojas de romero.

Técnica de muestreo

Según Kinnear y Taylor, (1998), éste estudio consideró al muestreo probabilístico, ya que todos los especímenes tuvieron la posibilidad de ser seleccionados y formar parte del estudio.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

Las hojas de romero fueron recolectadas del vivero forestal de Chimbote. en cantidad suficiente de 2 Kg, la muestra vegetal se conservó en papel kraft hasta su procesamiento.

Obtención del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) (CYTEC, 1995)

Para obtener el extracto etanólico de romero, las hojas fueron seleccionadas y lavadas y se pusieron a secar por una semana a temperatura ambiente y bajo la sombra, luego se trituraron haciendo uso de un molino de mano hasta su pulverización, las hojas pulverizadas se maceró con alcohol etílico de 96° durante una semana, luego se filtró y la solución obtenida se puso en una bandeja de vidrio y se colocó en una estufa para eliminar el solvente (alcohol), finalmente quedó una sustancia oleosa, la misma que fue recogida con un bisturí y colocada en un frasco de vidrio con tapa y en refrigeración.

Screening fitoquímico del extracto etanólico de *Rosmarinus officinalis* (romero) (Lock de Ugaz, 2017).

Para identificar los compuestos bioactivos de las hojas de romero se le practicó, las siguientes reacciones químicas y procedimientos:

<i>Reacción</i>	<i>Procedimientos</i>
<i>Saponinas (espuma)</i>	1 mL extracto + dilución con 5 Volúmenes de agua, se agita la mezcla por 2 min: Es positivo cuando se mantiene la aparición de espuma por 2 min con una altura de 2mm sobre la superficie.
<i>Compuestos fenólicos (cloruro férrico).</i>	1 mL extracto + III gotas FeCl ₃ 5%: Es positivo cuando se forma un precipitado color rojo
<i>Flavonoides (Shinoda).</i>	1ml extracto + limadura de magnesio + III gotas de HCl, color rojo oscuro intenso es positivo.
<i>Alcaloides (Dragendorff).</i>	1 mL extracto + III gotas del Reactivo de Mayer, precipitado blanco es positivo
<i>Terpenos (Lieberman).</i>	1 mL extracto + 1 mL cloroformo + 1 mL anhídrido carbónico + III gotas H ₂ SO ₄ (CC): Es positivo al aparecer una coloración rosada o verde oscuro.

Determinación del efecto antidiabético del extracto etanólico de las hojas de romero (Lipschitz, 1943)

Para determinar el efecto diurético se utilizaron 36 especímenes de *Rattus rattus* variedad albina, de 160±10 g de peso, con aclimatación de una semana y mantenidas en jaulas de plástico con tapa de metal, las que recibieron como alimento ratonina y agua a libertad; con ciclo de luz/oscuridad 12:12, humedad

60%, y temperatura 24-26°C, a los especímenes se les sometió a ayunas un día antes de iniciar la experimentación. Los especímenes recibieron 25 ml/kg de suero fisiológico vía oral, luego de 30 min se formaron de manera aleatoria seis grupos de seis animales quienes recibirán: el primer grupo SSF 2mL/Kg, el segundo grupo furosemida 10 mg/kg, el tercer grupo hidroclorotiazida 200 mg/Kg y los grupos cuatro, cinco y seis extracto de romero a dosis de 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente, inmediatamente se colocaron a las ratas en jaulas emtabólicas individuales y se recolectará la orina durante las cinco primeras horas posterior a la administración de los tratamientos. Para la obtención del efecto diurético se utilizó la siguiente fórmula según Isea et al., (2008): %Excreción urinaria = (Vol urinario/vol suero adminstrado) x 100

d) Procesamiento y análisis de la información

Valderrama (2015), considera que posterior a la recopilación de la información, se debe de proceder a aplicar mecanismos estadísticos para dar solución a nuestro problema, de tal manera permita aceptar o rechazar nuestras teorías planteadas. Los volúmenes promedios de orina obtenidos después de cinco horas fueron recolectados en una tabla de recolección de datos elaborados por el autor, y se utilizaron para aplicar la estadística descriptiva donde utilizando tablas se expresó mediante el valor medio, error estándar, mediana, etc, Se utilizó el programa estadístico Excel, considerándose una confiabilidad del 95%.

7 Resultados

Tabla 1

Porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (romero).

Muestra utilizada para obtención del zumo	Fórmula
Hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero). Cantidad: 100 g de hojas	$\%R = \frac{\text{Cantidad obtenida}}{\text{Cantidad de muestra}} \times 100$
	$\%R = (10 \text{ g}/100\text{g}) \times 100 = 10\%$ <p style="text-align: center;">Se obtiene un rendimiento del 10%</p>

Dónde: %R = porcentaje de rendimiento

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de *Rosmarinus officinalis* (romero) por cada 100 gramos de muestra, siendo el valor obtenido de 10%

Tabla 2

Marcha fitoquímica de extracto etanólico de las hojas de Rosmarinus officinalis (romero).

Reacción de Identificación	Metabolito Secundario	cantidad
Espuma	Saponinas	negativo
Cloruro férrico	Compuestos fenólicos	regular
Shinoda	Flavonoides	regular
Dragendorff	Alcaloides	abundante
Lieberman	Terpenoides	regular

En la tabla 2. Se observa los resultados del estudio fitoquímico *extracto etanólico de las hojas de Rosmarinus officinalis* (romero), encontrándose que los metabolitos en abundante cantidad son los alcaloides, en regular cantidad se encuentran los terpenoides, compuestos fenólicos y flavonoides, mientras que no se encontraron saponinas.

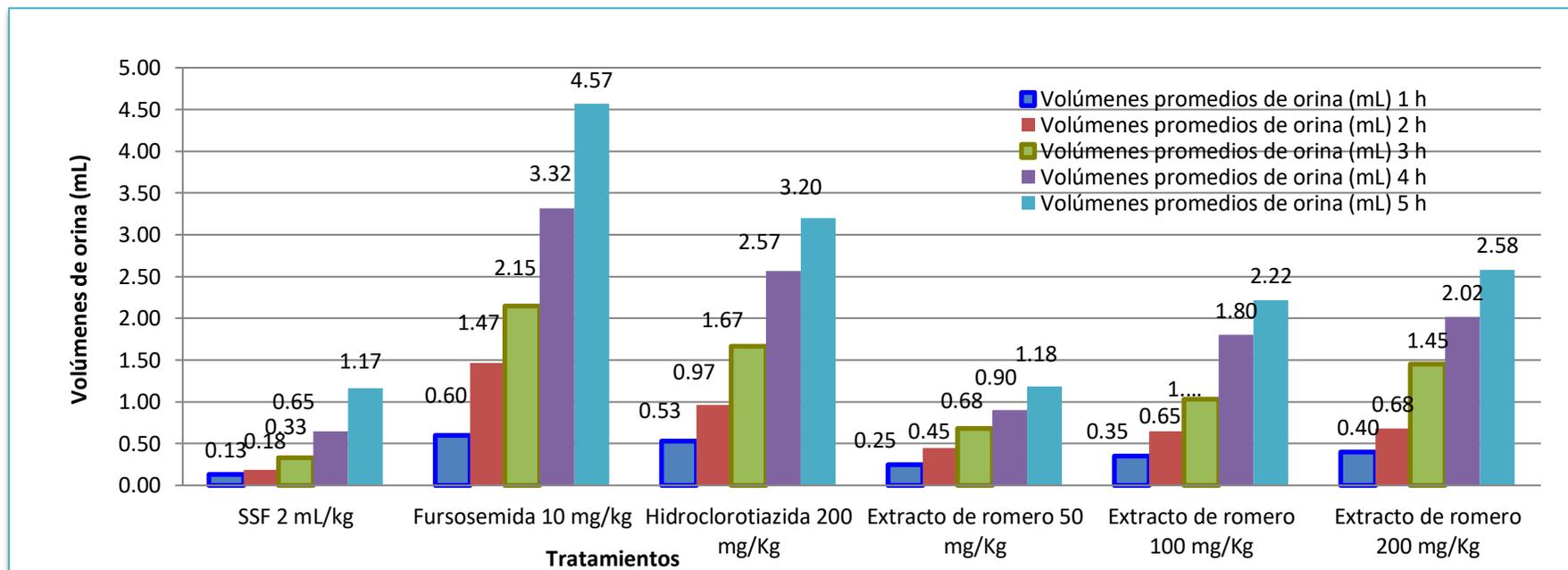


Figura 1. Valores promedios acumulados de orina (mL) durante 1h, 2h, 3h, 4h y 5h al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero).

En la figura 1, se observan el mejor efecto diurético lo presenta el grupo que recibió extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) en el grupo experimental que recibió 200 mg/Kg, comparado con el control furosemida, aunque con efectos menores a los estándares farmacológicos furosemida e hidroclorotiazida.

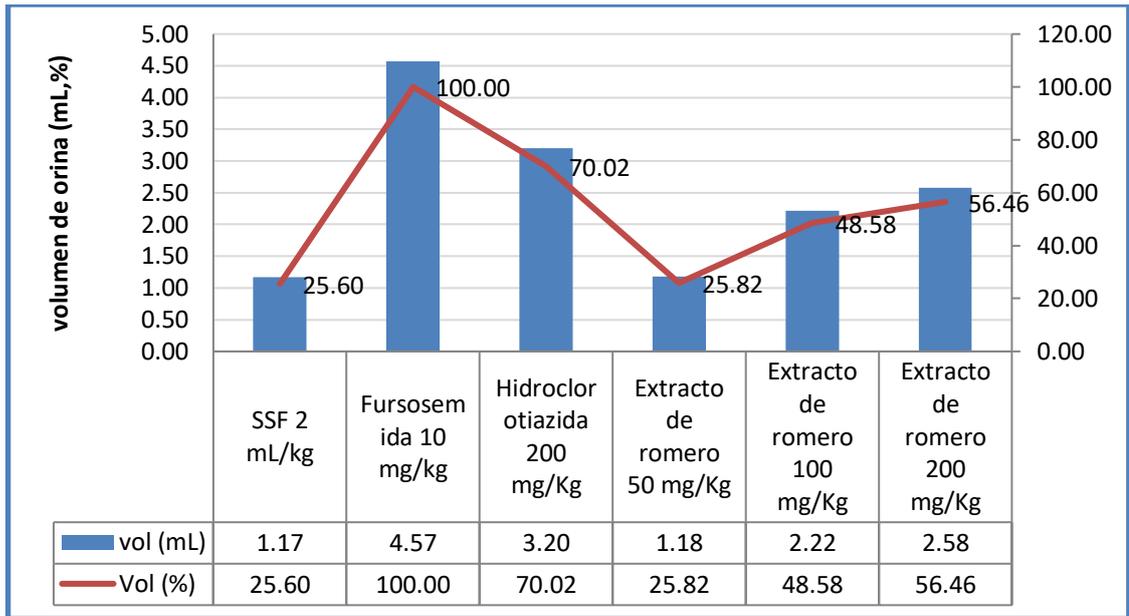


Figura 2. Porcentaje de actividad diurética a la quinta hora de tratamiento con extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero).

En la figura 2, se puede observar que los grupos que presentaron mayor actividad diurética fueron los estándares farmacológicos como la furosemina (100%) y la hidroclorotiazida (70,02%), extracto 50 mg/Kg (25,82%), extracto 100 mg/Kg (48,58%) y extracto 200 mg/Kg (56,46%).

8. Análisis y discusión

El porcentaje de rendimiento es un factor importante en los estudios fitoquímicos ya que permite saber la cantidad de sustancia que se puede extraer y obtener por cada 100 g de materia prima, con ese dato se podrá saber con anticipación la cantidad de muestra requerida, en el caso de la obtención del porcentaje de rendimiento del extracto de romero fue del 10%, es decir de cada 100 g de hojas de romero, permiten obtener 10g de extracto etanólico (tabla 1). Cuyos resultados se asemejan a lo encontrado por Kuncho (2018), quien obtuvo un porcentaje de rendimiento del 11,1% relacionado al extracto etanólico de romero.

En la tabla 2, se reporta los resultados del estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) identificando la presencia de alcaloides en abundante cantidad, flavonoides, compuestos fenólicos y terpenoides en regular cantidad, y ausencia de saponinas, éstos resultados se asemejan con los reportados por Pardo, Arias y Molleda (2022), quienes reportaron que su extracto etanólico de romero contenía terpenoides, flavonoides, alcaloides, azúcares reductores y compuestos fenólicos.

En la figura 1, se muestran los volúmenes urinarios recolectados posterior a las cinco horas de la administración de los tratamientos por vía oral al evaluar el efecto diurético en ratas normales, donde se encontró la diuresis normal en el grupo que recibió suero fisiológico fue 1.17 mL, así mismo, los estándares farmacológicos utilizado como

la furosemida e hidroclorotiazida tuvieron la mayor actividad diurética con volúmenes de 4,57 y 3,2 mL respectivamente, también se pudo observar que el extracto de romero presento un efecto dosis dependiente con volúmenes urinarios de 1,18 mL, 2,22 mL y 2,58 mL para el extracto de romero a 50, 100 y 200 mg/Kg respectivamente. También en la figura 2, se puede verificar la eficacia en relación al estándar furosemida fueron de 25,60% para suero fisiológico, 70,02% para hidroclorotiazida, 25,82% para extracto de romero 50 mg/Kg, 48,58% para extracto de romero 100 mg/Kg y de 56,46% para el extracto de romero 200 mg/Kg. cuyos resultados son equivalentes a los reportados por Camarena y Canchan (2021), quienes encontraron actividad diurética de Lechuga y Reyes y Remigio (2018) encontraron valores de excreción urinaria similares en los grupos que recibieron extracto de cola de caballo en ratas albinas.

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del extracto de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) del 10%.
2. El screening fitoquímico del extracto de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) evidenció la presencia de los principios bioactivos como son los alcaloides (abundante cantidad), flavonoides, compuestos fenólicos y terpenoides (regular cantidad).
3. Se encontró que el extracto de romero a dosis de 200 mg/Kg presentó elevada actividad diurética con una eficacia parecida a furosemida e hidroclorotiazida.
4. Se concluye que extracto de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero) posee actividad diurética en ratas normales.

Recomendaciones

1. Realizar investigaciones donde se determine la actividad diurética con diversas partes de la planta *Rosmarinus officinalis* (romero).
2. Realizar estudios de seguridad del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero).
3. Comparar la actividad diurética de los extractos acuosos etanólicos e hidroalcohólico de *Rosmarinus officinalis* (romero).

10 Referencias bibliográficas

- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, MGM (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* , 63 (2), 201-206.
- Agencia de Normas Alimentarias. Aditivos actuales aprobados por la UE y sus números E. Agencia de Normas Alimentarias (2016). www.food.gov.uk/science/additives/enumberlist .
- Badal, S., Delgoda, R. (2016). *Farmacognosia: fundamentos, aplicaciones y estrategias* . Academic Press, Londres, Reino Unido
- Begum, A., Sandhya, S., Shaffath, S., Vinod, K.R, Reddy, S., Banji ,D. (2013). Una revisión en profundidad sobre la flora medicinal *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) . *Acta Sci. polaco Tecnología Alimento*. 12(1), 61–73. Medline , CAS
- Calvo, M.I., Akerreta, S., Cavero, R.Y. (2011). Etnobotánica farmacéutica en la Ribera de Navarra (Península Ibérica) . *J. Etnofarmacol.* 135(1), 22–33.
- Camarena, L., Canchan, D. (2021). Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de *Lactuca sativa* L.(Lechuga) por inducción experimental en ratas Albinas (Holtzman).
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I.. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Duran-Gomez, M., & Rodriguez-Benito, A. J. (2020). Fortalecimiento de Competencias Matemáticas de Predicción, Interpretación y Cálculo de Probabilidades, Mediante Schoology, Scratch y Aplicación del Pensamiento Computacional en Estudiantes de Grado Cuarto.
- Gonzales Brañez, J. L., Huilcahuaman Hanco, A. A., Olivos Chávez, R. D. P., Ricra Flavio, M., & Sánchez Bautista, Y. M. (2020). Fabricación y comercialización de infusiones Qallari-Hierba Filtrantes Perú SAC.
- Guillen, G. J. (2021). Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base del extracto Hidroalcoholico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* L.(romero) en un modelo experimental en *Rattus rattus* var. *albinus*.

- Gupta, A., Naraniwal, M., Kothari, V. (2012). Métodos modernos de extracción para la preparación de extractos de plantas bioactivas . En t. Aplicación J. Nat. ciencia 1(1), 8–26.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.
- Isea Fernández, G. A., Rodríguez Rodríguez, I. E., Gil Araujo, M. A., & Sánchez Camarillo, E. E. (2008). Efecto diurético del extracto acuoso de pericarpio de melón (*Cucumis melo* L. variedad *reticulatus* Naud) en ratas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 13(2), 0-0.
- Kameswara, B., Kesavulu, M., Giri, R., Apparao, Ch. (1996). Antidiabetic and hypolipidemic effect of *Morinda cymbalaria* Hook fruit powder in aloxan diabetic rats. *J Ethnopharm.* 67:103-7.
- Katzung, B. (2010). Farmacología básica y clínica. 10ª edición. México: manual moderno.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graaw Hill.
- Kuncho Ligas, M. A. (2018). Elaboración y evaluación del efecto antiinflamatorio del gel tópico formulado a base del extracto etanólico al 70% de las hojas de *Rosmarinus officinalis* L. “Romero” y determinación de la toxicidad dérmica aguda.
- Lipschitz WL, Hadidian Z, Kerpcsar A (1943) Bioassay of diuretics. *J Pharmacol Exp Ther* 79:97–110
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En *Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales* (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61
- Nicandro, P. (2008). Farmacología médica., México DF-México., Medica panamericana. Pp 529-531.

- Pardo, L., Arias, J., & Molleda, P. (2022). Elaboración de nanopartículas de plata sintetizadas a partir de extracto de hojas de romero (*Rosmarinus officinalis* L.) y su uso como conservante. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 35(1), 45-58.
- Reyes, A. R., & Remigio, K. (2018). Efecto diurético comparativo del extracto hidroalcohólico de cola de caballo (*equisetum giganteum*) y furosemida en ratas albinas (holtzman).
- Rosales, M. (1994). *Los diuréticos: aspectos básicos y clínicoterapéuticos.*, Caracas-Venezuela., Med-ULA. Pp 75 -78.
- Solís, N. y Jackeline, D. (2021). Acción diurética del extracto hidroalcohólico de hojas de *Salix alba* (Sauce) en ratas albinas–2021.
- Timote, D. (2019). Efecto hepatoprotector del extracto hidroalcohólico de hojas de *Rosmarinus officinalis* (Romero) en *Rattus novergicus* var. *albinus* con toxicidad inducida por acrilamida.
- Tortora, G. (2007). *Principios de Anatomía y Fisiología*. 11ª edición. México: editorial medica panamericana
- Urgiles, K. A. (2019). Elaboración de una crema celulolítica con distintas concentraciones de extractos hidroalcohólicos de Ñachag (*Bidens andicola*), Alcachofa (*Cynara cardunculus* L.), Café (*Coffea arabica*) y Romero (*Rosmarinus officinalis*) (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- Yu, H., Choi, J., Chae, I. (2013). Supresión de actividades inflamatorias inducidas por LPS por *Rosmarinus officinalis* L. *Química alimentaria* 136(2),1047–1054.

11 Agradecimiento.

A Dios por guiarme en todo momento, a mis padres, familiares, amigos y docentes por sus consejos, apoyo y palabras de aliento.

Muchas gracias.

12 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos (instrumento)

N°	Tratamientos	volúmenes de orina (mL)				
		1h	2h	3h	4h	5h
1	SSF 2 mL/Kg	0,1	0,1	0,3	0,6	1
2	SSF 2 mL/Kg	0,1	0,2	0,3	0,7	1,1
3	SSF 2 mL/Kg	0,2	0,2	0,4	0,8	1,2
4	SSF 2 mL/Kg	0,1	0,3	0,4	0,6	1,4
5	SSF 2 mL/Kg	0,1	0,1	0,3	0,5	1
6	SSF 2 mL/Kg	0,2	0,2	0,3	0,7	1,3
7	Furosemida 10 mg/Kg	0,6	1,1	2	3,5	4,9
8	Furosemida 10 mg/Kg	0,5	1,5	2	3,5	4
9	Furosemida 10 mg/Kg	0,6	1,5	2,5	3,1	4,3
10	Furosemida 10 mg/Kg	0,7	1,7	2,4	3,3	4,4
11	Furosemida 10 mg/Kg	0,6	1,3	1,8	3	4,8
12	Furosemida 10 mg/Kg	0,6	1,7	2,2	3,5	5
13	Hidroclorotiazida 200 mg/Kg	0,4	0,9	1,4	2	2,9
14	Hidroclorotiazida 200 mg/Kg	0,5	0,7	1,3	2,2	3,1
15	Hidroclorotiazida 200 mg/Kg	0,6	1,1	1,5	2,4	3,2
16	Hidroclorotiazida 200 mg/Kg	0,4	1,1	1,9	2,6	3,1
17	Hidroclorotiazida 200 mg/Kg	0,7	1	1,7	2,9	3,3
18	Hidroclorotiazida 200 mg/Kg	0,6	1	2,2	3,3	3,6
19	Extracto de romero 50 mg/Kg	0,3	0,4	0,7	0,9	1,3
20	Extracto de romero 50 mg/Kg	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2
21	Extracto de romero 50 mg/Kg	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1
22	Extracto de romero 50 mg/Kg	0,2	0,5	0,8	1	1,2
23	Extracto de romero 50 mg/Kg	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
24	Extracto de romero 50 mg/Kg	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2
25	Extracto de romero 100 mg/Kg	0,3	0,6	1	1,6	2,3
26	Extracto de romero 100 mg/Kg	0,3	0,7	1,1	1,9	2,1
27	Extracto de romero 100 mg/Kg	0,4	0,7	1	1,8	2,2
28	Extracto de romero 100 mg/Kg	0,4	0,6	1	1,9	2,2
29	Extracto de romero 100 mg/Kg	0,3	0,6	1,1	1,9	2,3
30	Extracto de romero 100 mg/Kg	0,4	0,7	1	1,7	2,2
31	Extracto de romero 200 mg/Kg	0,4	0,8	1,4	2	2,7
32	Extracto de romero 200 mg/Kg	0,4	0,7	1,5	1,9	2,6
33	Extracto de romero 200 mg/Kg	0,4	0,7	1,2	1,8	2,4
34	Extracto de romero 200 mg/Kg	0,3	0,6	1,6	2,2	2,5
35	Extracto de romero 200 mg/Kg	0,5	0,7	1,7	2,1	2,6
36	Extracto de romero 200 mg/Kg	0,4	0,6	1,3	2,1	2,7

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero) en ratas normales?	Diurético	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero) en ratas albinas.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1. Obtener el extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero)</p> <p>2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero).</p> <p>3. Evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero) en ratas albinas</p>	<p>Hipótesis alternativa:</p> <p>Ha= El extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero) tiene efecto diurético en ratas albinas.</p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho= El extracto etanólico de las hojas de <i>Rosmarinus officinalis</i> (romero) no tiene efecto diurético en ratas albinas.</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: <i>Rattus rattus</i></p> <p>Muestra: 36 <i>Rattus rattus</i>, 2 Kg de hojas de romero.</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p>
	<i>Rosmarinus officinalis</i> (romero)			

Anexo 3

Anexo 3.1. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió SSF 2 mL/Kg como tratamiento.

Parámetro	1h	2h	3h	4h	5h
Media	0,13	0,18	0,33	0,65	1,17
Error típico	0,02	0,03	0,02	0,04	0,07
Mediana	0,10	0,20	0,30	0,65	1,15
Moda	0,10	0,20	0,30	0,60	1,00
Desviación estándar	0,05	0,08	0,05	0,10	0,16
Varianza de la muestra	0,00	0,01	0,00	0,01	0,03
Curtosis	-1,88	-0,10	-1,88	-0,25	-1,48
Coefficiente de asimetría	0,97	0,31	0,97	0,00	0,38
Rango	0,10	0,20	0,10	0,30	0,40
Mínimo	0,10	0,10	0,30	0,50	1,00
Máximo	0,20	0,30	0,40	0,80	1,40
Suma	0,80	1,10	2,00	3,90	7,00
Cuenta	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,05	0,08	0,05	0,11	0,17

Anexo 3.2. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió SSF 2 mL/Kg como tratamiento.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN					
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>	
1h	6	0,8	0,13333333	0,00266667	
2h	6	1,1	0,18333333	0,00566667	
3h	6	2	0,33333333	0,00266667	
4h	6	3,9	0,65	0,011	
5h	6	7	1,16666667	0,02666667	
	0	0	#iDIV/0!	#iDIV/0!	

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4,37533333	5	0,87506667	86,3079452	1,539E-14	2,62065415
Dentro de los grupos	0,24333333	24	0,01013889			
Total	4,61866667	29				

Anexo 3.3. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió furosemida 10 mg/Kg como tratamiento.

<i>Parámetro</i>	<i>1h</i>	<i>2h</i>	<i>3h</i>	<i>4h</i>	<i>5h</i>
Media	0,60	1,54	2,18	3,28	4,50
Error típico	0,03	0,07	0,13	0,10	0,18
Mediana	0,60	1,50	2,20	3,30	4,40
Moda	0,60	1,50	#N/A	3,50	#N/A
Desviación estándar	0,07	0,17	0,29	0,23	0,40
Varianza de la muestra	0,00	0,03	0,08	0,05	0,16
Curtosis	2,00	-0,61	-1,54	-2,51	-1,42
Coficiente de asimetría	0,00	-0,51	-0,31	-0,23	0,12
Rango	0,20	0,40	0,70	0,50	1,00
Mínimo	0,50	1,30	1,80	3,00	4,00
Máximo	0,70	1,70	2,50	3,50	5,00
Suma	3,00	7,70	10,90	16,40	22,50
Cuenta	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,09	0,21	0,36	0,28	0,50

Anexo 3.4. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió furosemida 10 mg/Kg como tratamiento.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
0,6	5	3	0,6	0,005
1,1	5	7,7	1,54	0,028
2	5	10,9	2,18	0,082
3,5	5	16,4	3,28	0,052
4,9	5	22,5	4,5	0,16

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	46,052	4	11,513	176,039755	2,7689E-15	2,8660814
Dentro de los grupos	1,308	20	0,0654			
Total	47,36	24				

Anexo 3.5. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió hidroclorotiazida 200 mg/Kg como tratamiento.

<i>Parámetro</i>	<i>1h</i>	<i>2h</i>	<i>3h</i>	<i>4h</i>	<i>5h</i>
Media	0,56	0,98	1,72	2,68	3,26
Error típico	0,05	0,07	0,16	0,19	0,09
Mediana	0,60	1,00	1,70	2,60	3,20
Moda	0,60	1,10	#N/A	#N/A	3,10
Desviación estándar	0,11	0,16	0,35	0,43	0,21
Varianza de la muestra	0,01	0,03	0,12	0,19	0,04
Curtosis	-0,18	3,25	-0,64	-0,52	1,93
Coeficiente de asimetría	-0,40	-1,74	0,31	0,60	1,45
Rango	0,30	0,40	0,90	1,10	0,50
Mínimo	0,40	0,70	1,30	2,20	3,10
Máximo	0,70	1,10	2,20	3,30	3,60
Suma	2,80	4,90	8,60	13,40	16,30
Cuenta	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,14	0,20	0,43	0,54	0,26

Anexo 3.6. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió hidroclorotiazida 200 mg/Kg como tratamiento.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN					
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	
0,4	5	2,8	0,56	0,013	
0,9	5	4,9	0,98	0,027	
1,4	5	8,6	1,72	0,122	
2	5	13,4	2,68	0,187	
2,9	5	16,3	3,26	0,043	

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	25,572	4	6,393	81,5433673	4,3184E-12	2,8660814
Dentro de los grupos	1,568	20	0,0784			
Total	27,14	24				

Anexo 3.7. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió el extracto de romero a dosis de 50 mg/Kg como tratamiento.

<i>Parámetro</i>	<i>1h</i>	<i>2h</i>	<i>3h</i>	<i>4h</i>	<i>5h</i>
Media	0,24	0,46	0,68	0,90	1,16
Error típico	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02
Mediana	0,20	0,50	0,70	0,90	1,20
Moda	0,20	0,50	0,70	0,90	1,20
Desviación estándar	0,05	0,05	0,08	0,07	0,05
Varianza de la muestra	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Curtosis	-3,33	-3,33	-0,61	2,00	-3,33
Coficiente de asimetría	0,61	-0,61	0,51	0,00	-0,61
Rango	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10
Mínimo	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
Máximo	0,30	0,50	0,80	1,00	1,20
Suma	1,20	2,30	3,40	4,50	5,80
Cuenta	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,07	0,07	0,10	0,09	0,07

Anexo 3.8. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió el extracto de romero a dosis de 50 mg/Kg como tratamiento.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN					
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>	
0,3	5	1,2	0,24	0,003	
0,4	5	2,3	0,46	0,003	
0,7	5	3,4	0,68	0,007	
0,9	5	4,5	0,9	0,005	
1,3	5	5,8	1,16	0,003	

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	2,6024	4	0,6506	154,904762	9,5489E-15	2,8660814
Dentro de los grupos	0,084	20	0,0042			
Total	2,6864	24				

Anexo 3.9. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió el extracto de romero a dosis de 100 mg/Kg como tratamiento.

<i>Parámetro</i>	<i>1h</i>	<i>2h</i>	<i>3h</i>	<i>4h</i>	<i>5h</i>
Media	0,36	0,66	1,04	1,84	2,20
Error típico	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03
Mediana	0,40	0,70	1,00	1,90	2,20
Moda	0,40	0,70	1,00	1,90	2,20
Desviación estándar	0,05	0,05	0,05	0,09	0,07
Varianza de la muestra	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Curtosis	-3,33	-3,33	-3,33	0,31	2,00
Coficiente de asimetría	-0,61	-0,61	0,61	-1,26	0,00
Rango	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20
Mínimo	0,30	0,60	1,00	1,70	2,10
Máximo	0,40	0,70	1,10	1,90	2,30
Suma	1,80	3,30	5,20	9,20	11,00
Cuenta	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,07	0,07	0,07	0,11	0,09

Anexo 3.10. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió el extracto de romero a dosis de 100 mg/Kg como tratamiento.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN					
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>	
0,3	5	1,8	0,36	0,003	
0,6	5	3,3	0,66	0,003	
1	5	5,2	1,04	0,003	
1,6	5	9,2	1,84	0,008	
2,3	5	11	2,2	0,005	

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	12,152	4	3,038	690,454545	4,0323E-21	2,8660814
Dentro de los grupos	0,088	20	0,0044			
Total	12,24	24				

Anexo 3.11. Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió el extracto de romero a dosis de 200 mg/Kg como tratamiento.

<i>Parámetro</i>	<i>1h</i>	<i>2h</i>	<i>3h</i>	<i>4h</i>	<i>5h</i>
Media	0,40	0,66	1,46	2,02	2,56
Error típico	0,03	0,02	0,09	0,07	0,05
Mediana	0,40	0,70	1,50	2,10	2,60
Moda	0,40	0,70	#N/A	2,10	2,60
Desviación estándar	0,07	0,05	0,21	0,16	0,11
Varianza de la muestra	0,01	0,00	0,04	0,03	0,01
Curtosis	2,00	-3,33	-1,96	-1,69	-0,18
Coficiente de asimetría	0,00	-0,61	-0,24	-0,52	-0,40
Rango	0,20	0,10	0,50	0,40	0,30
Mínimo	0,30	0,60	1,20	1,80	2,40
Máximo	0,50	0,70	1,70	2,20	2,70
Suma	2,00	3,30	7,30	10,10	12,80
Cuenta	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Nivel de confianza(95,0%)	0,09	0,07	0,26	0,20	0,14

Anexo 3.12. Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el efecto diurético del extracto etanólico de las hojas de *Rosmarinus officinalis* (romero), en el grupo que recibió el extracto de romero a dosis de 200 mg/Kg como tratamiento.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN					
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>	
0,4	5	2	0,4	0,005	
0,8	5	3,3	0,66	0,003	
1,4	5	7,3	1,46	0,043	
2	5	10,1	2,02	0,027	
2,7	5	12,8	2,56	0,013	

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	16,396	4	4,099	225,21978	2,5177E-16	2,8660814
Dentro de los grupos	0,364	20	0,0182			
Total	16,76	24				