



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÈUTICAS Y  
BIOQUÍMICA**

**TESIS**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DIURÉTICO *IN VIVO* DEL EXTRACTO  
HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Mirabilis jalapa* (maravilla) EN  
RATAS ALBINAS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**Presentado por:**

**Bachiller JESSICA MARÍA ISLA CAYO**

**Bachiller CYNTHIA OCHOCHOQUE URRUTIA**

**ASESOR:**

**Dr. Q.F. EDGAR ROBERT TAPIA MANRIQUE**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**RECURSOS NATURALES: FITOQUÍMICA**

**Huancayo - Perú**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida y permitir la culminación de esta tesis.

A mis padres: Claudiana y José Antonio, por su comprensión y ayuda en todo momento, por la motivación constante. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño.

A mis hermanos por brindarme su apoyo incondicional.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas(os), por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles, por el amor brindado cada día.

**Bach. Jessica Maria Isla Cayo**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por concederme salud, sabiduría y por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional y la culminación de esta tesis.

A mi padre Damian, que desde cielo que me ilumina para seguir adelante .

A mi madre Juana, hoy brilla el resultado de sus sabias enseñanzas y valores que me dieron como padres, para ser una persona de bien, ha sido fundamental para formarme como profesional y lograr todo mis objetivos.

A mis hermanos, por brindarme tranquilidad y su apoyo incondicional.

A mi prometido, por creer en mi capacidad y por estar siempre en los momentos mas difíciles, apoyandome incondicionalmente .A mis amigas(os) y compañeros de una u otra manera estuvieron apoyandome y lograron que este proyecto se haga realidad.

**Bach. Cynthia Ochochoque Urrutia**

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por iluminarnos y darnos vida ,salud y por permitirnos tener tan buena experiencia dentro de nuestra universidad

A nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestros objetivos, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado para ser personas de bien .

A la universidad por albergarnos en los años de estudios y a nuestros maestros por su enseñanza , paciencia para desarrollarnos profesionalmente y habernos brindado todos sus conocimientos.

Y para finalizar, también agradecemos a todos los que fueron nuestros compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo han aportado un alto porcentaje a las ganas de seguir adelante en nuestra carrera profesional.

**Bach. Jessica Maria Isla Cayo.**

**Bach. Cynthia Ochochoque Urrutia .**

**JURADO**

**PRESIDENTE**

Dr. Vicente Manuel Ayala Picoaga

**MIEMBRO SECRETARIO**

Mg. Q.F. Carlos Max Rojas Aire

**MIEMBRO VOCAL**

Dr. Q.F. Edgar Robert Tapia Manrique

**MIEMBRO SUPLENTE**

Dr. Q.F. Edaar Robert Tapia Manriaue

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

### DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

Yo, JESSICA MARIA ISLA CAYO de nacionalidad peruana, identificado con, DNI N° 70243597, tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en JR. INDEPENDENCIA 360 URBANIZACION VALLECITO BAJO - VILLA MARIA DEL TRIUNFO DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Me afirmo y ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 10 días del mes de junio del 2022.



BACH. JESSICA MARIA ISLA CAYO



HUELLA DIGITAL

DNI: 70243597

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

### DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

Yo, CYNTHIA OCHOCHOQUE URRUTIA de nacionalidad peruana, identificado con, DNI N° 43060955, tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en AV. LOS VIRREYES Mz A3 Lt 1 URB CERES 3RA ETA - ATE VITARTE DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ, Me afirmo y ratifico en lo expresado en señal de lo cual firmo el presente documento a los 10 días del mes de junio del 2022.



BACH. CYNTHIA OCHOCHOQUE URRUTIA



HUELLA DIGITAL

DNI: 43060955

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Páginas</b>
<b>Resumen</b>	viii
<b>Abstract</b>	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>II. METODOLOGÍA</b>	13
2.1 Tipo y nivel de la investigación	13
2.2 Diseño de la investigación	13
2.3 Población, muestra y muestreo	14
2.4 Variables de investigación	15
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
2.6 Aspectos éticos	19
2.7 Proceso de recolección de datos	19
2.8 Procesamiento y análisis de datos	19
<b>III. RESULTADOS</b>	20
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	26
<b>V. CONCLUSIONES</b>	27
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	28
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	29
<b>ANEXOS</b>	32

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto diurético *in vivo* del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” en tres concentraciones 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg aplicado en ratas albinas. Se utilizaron 20 ratas albinas, adquiridas en el Centro experimental del Instituto Nacional de Salud y hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” procedente de la localidad las Juntas, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca . Se realizó un estudio tipo experimental , de nivel explicativo, con cinco grupos, cada uno formado por 4 ratas macho adultas. Se aplicó el método de Lipschitz modificado, para determinar la actividad diurética de las ratas, se usó como instrumento el formato de recolección de datos. Respecto a los resultados obtenidos en el análisis fitoquímico de la presente investigación, los metabolitos secundarios presentes fueron los taninos, alcaloides, compuestos fenólicos y flavonoides. Se determinó que las tres concentraciones si presentaron efecto diurético y la dosis de 100 mg/kg del extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa*. resultó tener mayor efecto diurético comparándose con la furosemida 10 mg/kg . Los porcentajes de excreción volumétrica urinaria (% E.V.U) fueron 72.9%, 52.4%, 58.2% a la dosis de 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg respecto a la furosemida que fue 90.7%. La actividad diurética (% A.D) fue de 80%, 58%, 64% a la dosis de 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg respecto a la furosemida que fue del 100%. En Conclusión queda demostrado que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a la concentración de 100mg/kg tuvo una moderada actividad diurética respecto a la furosemida 10 mg/kg y una baja actividad diurética a las concentraciones de 250 mg/kg y 500 mg/kg.

**Palabras claves:** efecto diurético, extracto hidroalcohólico, *Mirabilis jalapa*.



## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to evaluate the in vivo diuretic effect of the hydroalcoholic extract of the leaves of *Mirabilis jalapa* "wonder" in three concentrations 100 mg/kg, 250 mg/kg and 500 mg/kg applied to albino rats. Twenty albino rats were used, acquired at the Experimental Center of the National Institute of Health and *Mirabilis jalapa* "wonder" leaves from Las Juntas, Chirinos district, San Ignacio province, Cajamarca department. An explanatory level experimental study was carried out with five groups, each consisting of 4 adult male rats. The modified Lipschitz method was applied to determine the diuretic activity of the rats, the data collection format was used as an instrument. Regarding the results obtained in the phytochemical analysis of the present investigation, the secondary metabolites present were tannins, alkaloids, phenolic compounds and flavonoids. It was determined that the three concentrations did present a diuretic effect and the dose of 100 mg/kg of the hydroalcoholic extract of *Mirabilis jalapa*. it turned out to have a greater diuretic effect compared to furosemide 10 mg/kg. The percentages of urinary volumetric excretion (% E.V.U) were 72.9%, 52.4%, 58.2% at the dose of 100 mg/kg, 250 mg/kg and 500 mg/kg with respect to furosemide, which was 90.7%. The diuretic activity (% A.D) was 80%, 58%, 64% at the dose of 100 mg/kg, 250 mg/kg and 500 mg/kg with respect to furosemide, which was 100%. In conclusion, it is demonstrated that the hydroalcoholic extract of the leaves of *Mirabilis jalapa* "maravilla" at a concentration of 100mg/kg had moderate diuretic activity compared to furosemide 10mg/kg and low diuretic activity at concentrations of 250mg/kg. and 500mg/kg.

**Keywords:** diuretic effect, hydroalcoholic extract, *Mirabilis jalapa*.

## I. INTRODUCCIÓN

Los diuréticos, de una forma u otra, han existido durante siglos, tornándose específicos en su desarrollo y uso clínico. La acción de estos mismos depende en primera instancia de la fisiología del riñón, y la acción que ejercen los diuréticos en el interior de los túbulos renales. Se caracterizan las diferentes clases de diuréticos, junto con su modo de acción. En su sentido más estricto, los diuréticos son sustancias que actúan dentro del riñón y promueven la pérdida de líquido del organismo (1).

El uso clínico de diuréticos en afecciones como insuficiencia cardíaca congestiva e hipertensión. Los diuréticos sintéticos presentan diversos efectos adversos, siendo frecuentes los efectos adversos comunes como hipopotasemia e hiponatremia, por lo cual existe una creciente tendencia al uso de los diuréticos naturales como alternativas beneficiosas y naturales. Existe un interés creciente en los beneficios para la salud de las hierbas y los productos botánicos (2-3).

En consecuencia, existe un número creciente de artículos publicados que afirman que las plantas o los activos derivados de plantas pueden funcionar como agentes diuréticos suaves. Una gran mayoría de esta investigación ha determinado el grado de apoyo clínico para el uso tradicional de medicinas comunes o folclóricas. Dicha evidencia es necesaria para determinar si existe alguna base científica para su uso. Las hierbas medicinales son una fuente importante de diuréticos, existe una gran cantidad de estudios que respaldan los efectos diuréticos de las medicinas tradicionales a base de hierbas. (4)

Planteamos el siguiente problema general, según la situación problemática expuesta:

¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” presentará efecto diurético *in vivo* en ratas albinas?

Asimismo, formulamos las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuáles serán los metabolitos secundarios de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” en relación con el efecto diurético?

- ¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a una dosis de 100mg/kg presentará efecto diurético *in vivo* en ratas albinas?
- ¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a una dosis de 250 mg/kg presentará efecto diurético *in vivo* en ratas albinas?
- ¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a una dosis de 500 mg/kg presentará efecto diurético *in vivo* en ratas albinas?
- ¿Cuál será la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” que presentará mayor efecto diurético *in vivo* en ratas albinas?

Consideramos los siguientes antecedentes nacionales de nuestra investigación:

**Alva M. (2018)**, desarrolló una investigación con la finalidad de evaluar la fotodinámica y el efecto relajante de las semillas de *Mirabilis jalapa* en intestino de *Cavia porcellus*. Se determinó la dosis efectiva 50 mediante el método de Trevan, se utilizó el decocto de las semillas de *Mirabilis jalapa* al 5%, usando el equipo Power Labs, para determinar su efecto relajante. Se comparó el tono *in vitro* de yeyuno-íleon de *Cavia porcellus* con atropina, clorfenamina, papaverina frente al decocto de semillas de *Mirabilis jalapa* 5%, así como, la fuerza en Newton producida por los contracturantes: acetilcolina, histamina, cloruro de bario, cloruro de potasio frente a la fuerza de relajación del decocto de semillas de *Mirabilis jalapa* 5%. Se determinó la capacidad antioxidante del decocto mediante la técnica 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo. Se observó que el decocto de las semillas de *Mirabilis jalapa* al 5% relajó el músculo liso intestinal de *Cavia porcellus*. (5)

**Muñiz L. (2018)**, realizó una investigación con el objetivo de determinar la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas secas de la *Persea americana* Mill “Palta fuerte” en ratas. El tipo de trabajo fue experimental prospectivo, desarrollado en el laboratorio de productos naturales y bioterio del área de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Norbert Wiener. La actividad diurética se desarrolló utilizando el Método Naik et al. en ratas divididos en cinco grupos de cinco cada uno, el grupo I fue el control, el II recibió hidroclorotiazida, el III, IV y

V recibieron la dosis de 100, 200 y 400 mg/Kg del extracto, se calculó el porcentaje de excreción volumétrica urinaria, la actividad diurética y se cuantificaron los electrolitos (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> y Cl<sup>-</sup>). Determinando que el extracto es soluble en solventes polares e insoluble en solventes apolares; los metabolitos secundarios presentes fueron taninos, saponinas, fenoles, alcaloides y flavonoides. Los porcentajes de excreción volumétrica urinaria fueron 28%, 30% y 46% a las dosis de 100,200 y 400 mg/Kg respecto a la hidroclorotiazida que fue 49%, la actividad diurética fueron 81%; 85% y 95% a las dosis de 100,200 y 400 mg/Kg respectivamente ( $p < 0,05$ ); y respecto a los electrolitos también existió diferencias significativas. (6)

**Erazo A. (2020)**, desarrolló una investigación con el objetivo de evaluar efecto diurético de los extractos acuoso y etanólico de las hojas de la planta amazónica *Ilex guayusa* Loes (guayusa) en ratas albinas hembras de la cepa Holtzman. La vía de administración fue oral, se emplearon para el experimento 72 ratas albinas con un peso promedio de 200 – 250 g, divididas en 12 grupos de 6 ratas por grupos como el grupo control con cloruro de sodio al 0,9%, furosemida y ambos extractos a las dosis 50 mg/kg, 100 mg/kg, 200 mg/kg, 400 mg/kg y 800 mg/kg. Para determinar el efecto diurético se utilizaron las jaulas metabólicas individuales midiendo el volumen de orina excretados. El grupo control con furosemida tiene su máximo pico en la primera hora después de la administración, mientras que las muestras evaluadas lo manifiestan a la hora y a la segunda hora de empezado el experimento, teniendo su máximo pico a la dosis de 400 mg/kg, no obstante, no se encontraron diferencias significativas. Posteriores investigaciones son necesarias para dilucidar el mecanismo del efecto diurético de los extractos de *Ilex guayusa* Loes (guayusa). (7)

**Lopez Z. (2021)**, desarrolló una investigación con el objetivo de determinar la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas secas de *Baccharis genistelloides* (Lam.) pers. (Carqueja) en ratas albinas de la cepa Holtzman. Se utilizaron 50 ratas hembra de 230 a 280 g, empleándose el modelo de Naik y col. modificado, previamente hidratados con cloruro de sodio (NaCl) 0,9 % 50 mL/kg y distribuidos en 5 grupos: Blanco (NaCl 0,9 % 50 mL/kg), control (furosemida 40

mg/kg), grupo I (extracto 200 mg/kg), grupo II (extracto 400 mg/kg) y grupo III (extracto 600 mg/kg). Se recolectó la orina después de 6 horas, luego se realizó el dosaje de electrolitos, el cálculo del porcentaje de excreción volumétrica urinaria (%EVU) y el porcentaje de actividad diurética (%AD). A la sexta hora el mayor volumen promedio de orina se observó en el grupo III (8,63 mL), también presentó 55,7 %EVU y sobre el %AD, el grupo III presentó una mayor actividad con 113,1 %, siendo superior al grupo control. Sobre el dosaje de electrolitos, en el caso del K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup>, las diferencias observadas no llegan a ser significativas, por lo cual no se puede afirmar que el extracto altere de manera significativa estos electrolitos, mientras que los valores de Cl<sup>-</sup> de los grupos extracto son comparables al grupo control. (8)

Consideramos los siguientes antecedentes internacionales de nuestra investigación:

**Subin M, et al (2011)**, desarrollaron una investigación con la finalidad de comprobar el potencial antioxidante de los extractos aéreos (corteza y hojas) y de la raíz de *Mirabilis jalapa* por separado utilizando métodos de ensayo ABTS y DPPH realizando la extracción e identificación de los diversos componentes fitoquímicos de la planta mediante diversos métodos químicos e instrumentales. Los extractos mostraron la presencia de alcaloides, taninos, fitoesteroles, triterpenoides y flavonoides en cantidades significativamente detectables. Los efectos antioxidantes del extracto metanólico de las partes aéreas y extractos de raíz de *Mirabilis jalapa* Linn en varias concentraciones en el ensayo de eliminación de radicales libres ABTS + (2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfónico) y DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl). Se evidencia el inmenso potencial de la planta para futuras investigaciones que tienen como objetivo identificar los componentes bioactivos responsables de la actividad antioxidante y dilucidar sus mecanismos tentativos de acción. (9)

**Musa T, et al (2019)**. El jugo de etanol de la hoja de *Mirabilis jalapa* a 200, 400 y 600 mg / kg de peso corpóreo se investigó para la realización diurética en ratas Wistar macho. La hoja nueva de *M. jalapa* se recolectó de una tierra de cultivo en el área de Alanamu en Ilorin,

estado de Kwara, Nigeria, y se autenticó y procesó para el estudio. Treinta de estos animales ( $231,50 \text{ g} \pm 13,51 \text{ g}$ ) fueron clasificadas en cinco tipos (A-E) de seis ratas cada uno. Las ratas de la clase A (control) acogieron 1,0 ml de respuesta salina orgánica (el vehículo). Los animales de los tipos B (control positivo), C, D y E tomaron 1,0 ml equivalentes a 100 mg/kg de peso corpóreo de furosemida, 200, 400 y 600 mg/kg de peso corporal de EEMJL, correspondientemente. Todas las distribuciones se ejecutaron por sonda oral. Los animales que han sido observados para detectar señales de diuresis en un periodo 5 h empleando un procedimiento estándar. El extracto de etanol de la hoja de *Mirabilis jalapa* elevó la dosis ( $p < 0,05$ ) el volumen de orina, las densidades en orina de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  y  $\text{Cl}^-$  y bajó ( $p < 0,05$ ) el peso corporeo de los animales. El extracto de etanol de la hoja de *Mirabilis jalapa* elevó el pH urinario, la acción salinúrica, el indicador salinúrico, el índice  $\text{Na}^+$ , el índice  $\text{K}^+$ , el índice  $\text{Cl}^-$ , la acción diurética (índice diurético), el índice kaliurético, el valor de Lipschitz y el porcentaje de peso salina expulsada, mientras que el lapso de la micción, el índice natriurético, la acción inhibidora de la anhidrasa carbónica y el indicador de inhibición de la anhidrasa carbónica disminuyeron. Los movimientos relacionados con el procedimiento con EEMJL en estos parámetros fueron semejantes a los de los animales estudiados con furosemida. (10)

**Islam F et al (2021)**, desarrollo una investigación con el objetivo del trabajo es realizar una revisión de las actividades de *M. jalapa* se usa ampliamente como antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos, antidiabéticos, citotóxicos, antinociceptivos y varios otros medicamentos. En las partes aéreas de *M. jalapa* se encuentran triterpenos y flavonoides. Las flores contienen principalmente antocianinas y flavonoides. Los carbohidratos, la resina y los alcaloides se encuentran en las raíces. Se aislaron tricosan-12-ona, n-hexacosanal,  $\beta$  sitosterol y tetracosanoico de las hojas de *M. jalapa*. Las semillas contienen  $\beta$ -sitosterol,  $\beta$ -amirina y  $\beta$ -sitosterol-D-glucósido. La presencia de varios compuestos bioactivos valida toda la planta para diferentes médicos. Se ha utilizado ampliamente en casi todos los remedios folclóricos en todo el mundo para tratar una variedad de afecciones. También se ha utilizado como agentes reductores para la producción de nanopartículas de oro. (11)

**Kumar J, et al.(2021)** , desarrolló un trabajo de investigación con el objetivo del estudio es determinar la evaluación fitoquímica y farmacológica de extractos de hojas de *Mirabilis jalapa* sobre la actividad diurética y antimicrobiana mediante el uso de métodos *in vitro*. Se utilizó un dispositivo de placa de copa y el método de difusión en disco para determinar la actividad antibacteriana. Se utilizó estreptomycin como patrón de referencia. Los glucósidos, flavonoides, taninos y saponinas se encontraron en los extractos durante la selección fitoquímica preliminar. Los extractos acuosos y etanólicos mostraron eficacia contra bacterias tanto gram positivas como negativas. La zona de inhibición se considera un resultado positivo para los extractos dados. Los análisis fitoquímicos revelaron que los extractos de *Mirabilis jalapa* contienen varios tipos de alcaloides, terpenos, carbohidratos, proteínas y aminoácidos en diferentes cantidades. El objetivo del estudio es identificar extractos de plantas con actividad diurética y antibacteriana que estén libres de efectos negativos. Se necesita más investigación para aislar y caracterizar la nueva fracción por su acción antibacteriana y diurética en la lucha contra diversas infecciones bacterianas y afecciones patológicas. (12)

La palabra diurético tiene una raíz griega, *Diu* (a través) *ovpein* (orinar), y un diurético se define como cualquier sustancia que aumenta el flujo de orina y, por lo tanto, la excreción de agua. Los diuréticos se encuentran entre los fármacos más utilizados. Actúan reduciendo la reabsorción de cloruro de sodio en diferentes sitios de la nefrona, aumentando así el sodio urinario y, en consecuencia, la pérdida de agua. Las pinturas encontradas en las ruinas de Pompeya tienen representaciones de uvas, hiedra, aceitunas y cereza dulce; todas ellas tienen propiedades diuréticas descritas en los escritos de Plinio el Viejo (13).

Un tratado publicado en 1788 por Joseph Plenick (1735–1807) enumera varios cientos de plantas, de las cuales 115 tienen propiedades diuréticas, como ajo, farolillo chino, azafrán, hinojo, regaliz, sazafrán y diente de león (*Taraxacum officinale*). Este último deriva su nombre del francés 'dent de lion' (diente de león) debido a la forma de sus hojas que imparten su propiedad diurética, probablemente debido a que comúnmente se le llama, en francés, 'pissenlit'. Se cree que sus propiedades diuréticas se deben a la potasa (carbonato de potasio,  $K_2CO_3$ ). Desde 1919 hasta la década de 1960, los diuréticos más eficaces, utilizados como pilar del tratamiento, fueron los mercuriales, pero ya no se utilizan debido a su toxicidad. Otras opciones durante este período fueron los diuréticos osmóticos como urea, manitol y

sacarosa, sales acidificantes como el cloruro de amonio, derivados de xantina y digoxina, que tiene un efecto diurético además de su efecto inotrópico (14).

En 1937, Southworth se dio cuenta de que los pacientes tratados con el antibiótico sulfanilamida no solo respiraban profundamente (desarrollaron una acidemia metabólica leve) sino que también producían una orina alcalina, con una mayor excreción de sodio y agua. Se descubrió que la sulfanilamida era un inhibidor de la anhidrasa carbónica y, en 1949, Schwartz había tratado con éxito a los pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva con sulfanilamida. Karl Beyer, habiendo oído hablar del éxito clínico de Schwartz, comenzó a buscar y probar una variedad de agentes similares a las sulfanilamidas en animales. La sustitución de un grupo carboxi por el grupo amino aromático de la sulfanilamida generó carboxibencenosulfonamida (CBS), también un inhibidor de la anhidrasa carbónica que aumentó la excreción de sodio y cloruro. Se descubrió que la introducción de un segundo grupo sulfamoilo meta- al primero aumentaba la potencia, y la exploración de análogos de disulfamoilbenceno sustituidos finalmente condujo al descubrimiento de 6-cloro-2H-1, 2, 4-benzotiadiazina-7-sulfonamida-1, 1- dióxido (clorotiazida), el primer diurético tiazídico. Debido a que los compuestos originales eran derivados de benzotiadiazina, esta clase de diuréticos se conoció como Annals of Clinical Biochemistry diuréticos tiazídicos. Más tarde aparecieron compuestos que eran farmacológicamente similares a los diuréticos tiazídicos pero que no eran tiazidas, y adquirieron el nombre de diuréticos "similares a tiazidas", muchos de los cuales eran compuestos heterocíclicos como la metolazona. (15).

Se agrupan en categorías familiares: tiazidas, diuréticos de asa (también conocidos como diuréticos de techo alto), inhibidores de la anhidrasa osmótica, ahorradores de potasio y carbónica. (16)

Papel del riñón en la homeostasis del agua: la reabsorción tubular renal del agua filtrada se produce por ósmosis y, dado que el filtrado glomerular es esencialmente isoosmótico, depende de la reabsorción de sodio para crear un gradiente osmótico. Después de la formación de un ultrafiltrado de plasma en el glomérulo, el líquido tubular ingresa al túbulo contorneado proximal, donde transportadores específicos reabsorben sodio, cloruro, bicarbonato, glucosa y aminoácidos. Aproximadamente el 60% del agua y la mayoría de los solutos orgánicos también se reabsorben en el túbulo proximal. En el límite entre las franjas internas y externas de la médula externa, comienza la delgada rama descendente del asa de Henle. La rama ascendente gruesa del asa de Henle reabsorbe activamente sodio y cloruro



de la luz (alrededor del 35% del sodio filtrado), pero a diferencia del túbulo proximal y la rama descendente, es prácticamente impermeable al agua. La reabsorción de cloruro de sodio en la rama ascendente gruesa diluye eficazmente el líquido tubular, por lo que este segmento se denomina "segmento de dilución". Por lo tanto, el asa de Henle actúa como un multiplicador en contracorriente produciendo un gradiente de hiperosmolaridad en el intersticio medular. En el túbulo contorneado distal, que se conecta con el segmento de dilución, se reabsorbe alrededor del 10% del cloruro de sodio filtrado. Al igual que la rama ascendente gruesa, la membrana es relativamente impermeable al agua, por lo que se produce una mayor dilución del fluido tubular. El árbitro final de la composición de la orina es el conducto colector, donde ocurre 2 a 5% de la reabsorción de cloruro de sodio. Es importante destacar que aquí es donde los mineralocorticoides ejercen su influencia, especialmente la aldosterona. El sodio se reabsorbe a cambio de potasio bajo la influencia de la aldosterona y es aquí donde ocurren casi todos los cambios en el equilibrio del potasio inducidos por diuréticos. El agua se reabsorbe mediante la acción de la hormona hipofisaria posterior vasopresina (también conocida como hormona antidiurética [ADH], aunque vasopresina es el término preferido) y la última para entrar en la pelvis renal se diluye o concentra, lo que se logra mediante el mecanismo en contracorriente que crea la orina. un gradiente de concentración de 50 mOsm / kg en la corteza externa a 1200 mOsm / kg en la médula interna. (17-20)

Los diuréticos son el fármaco que aumenta la tasa de formación de orina junto con la natriuresis. Los diuréticos se utilizan para ajustar el volumen o la composición de los líquidos corporales en una variedad de situaciones clínicas, que incluyen hipertensión, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, síndrome nefrótico y cirrosis. (21)

Mecanismo de los diuréticos: la mayoría de los diuréticos ejercen su acción disminuyendo la reabsorción de sodio tubular renal, reduciendo así el gradiente osmótico luminal-celular, que limita la reabsorción de agua y da como resultado una diuresis. Con la única excepción de la espironolactona y su análogo, todos los transportadores que inhiben están en la superficie luminal del túbulo, por lo que los agentes diuréticos tienen que "llegar allí" para bloquear el transportador simportador o unipuerto. Esto significa que deben secretarse en el líquido tubular y llegar a su destino objetivo en concentración suficiente para ser útiles. El proceso implica una difusión facilitada y, en el caso de los diuréticos de asa, las tiazidas y la anhidrasa carbónica inhibidor acetazolamida, todos los cuales son ácidos, secreción en el

líquido tubular, a través de la vía del ácido orgánico en el túbulo proximal. La amilorida y el triamtereno, que son bases orgánicas, entran en la luz tubular a través del dispositivo que segrega la base orgánica, también en el túbulo proximal. La espironolactona y otros antagonistas de la aldosterona actúan a través de un receptor citosólico y, por lo tanto, se administran a su área objetivo a través de la sangre y la membrana basolateral. Si el diurético se une en gran medida a las proteínas (96%), la filtración glomerular es limitada. Incluso en la hipoalbuminuria, no hay suficiente fármaco "libre" al mismo tiempo para comunicarse. También se aplican otras consideraciones y se examinarán por separado, con el diurético o la enfermedad que lo influya. (22-24)

### Clasificación de diuréticos

1. Diuréticos de techo alto / de bucle: Los diuréticos de techo alto pueden causar una diuresis sustancial, hasta el 20% de la carga filtrada de cloruro de sodio (sal) y agua. Esto es grande en comparación con la reabsorción renal normal de sodio, que deja solo alrededor del 0,4% del sodio filtrado en la orina. Los diuréticos de asa tienen esta capacidad y, por lo tanto, a menudo son sinónimos de diuréticos de techo alto. Los diuréticos de asa, como la furosemida, inhiben la capacidad del cuerpo para reabsorber el sodio en el asa ascendente de la nefrona, lo que conduce a una excreción de agua en la orina, mientras que el agua normalmente sigue al sodio de regreso al líquido extracelular. Otros ejemplos de diuréticos de asa de techo alto incluyen el ácido etacrínico y la torasemida. (25-26)

Los diuréticos de asa pueden aumentar la toxicidad digitalica y pueden causar irregularidades cardíacas debido a la hipopotasemia.

Los niveles séricos de litio pueden aumentar con la terapia con diuréticos de asa, ya que aumentan la reabsorción de  $\text{Li}^+$  del túbulo proximal. Los diuréticos de asa y los antibióticos aminoglucósidos exhiben ototoxicidad aditiva y no deben usarse juntos. La indometacina y la mayoría de los AINE, al inhibir la síntesis de PGE<sub>2</sub> y PGI<sub>2</sub>, disminuyen la acción de los diuréticos de techo alto. El cotrimoxazol con diuréticos de asa aumenta las posibilidades de trombocitopenia. (27)

2. Diuréticos tiazídicos: Los diuréticos tiazídicos, como la hidroclorotiazida, actúan sobre los túbulos contorneados distales e inhiben el ingreso de cloruro de sodio, provocando retención de agua en la orina porque el agua suele seguir al soluto osmótico. La micción frecuente se debe a una mayor pérdida de agua que no se retiene del tubo curvo. El efecto

antihipertensivo a corto plazo se basa en el hecho de que las tiazidas reducen la precarga y la presión arterial. Por otro lado, el efecto a largo plazo se debe a un efecto vasodilatador desconocido que reduce la presión arterial al reducir la resistencia.(28)

3. Inhibidores de la anhidrasa carbónica: Inhiben la anhidrasa carbónica que se encuentra en los túbulos contorneados proximales. Esto puede provocar múltiples efectos, incluida la acumulación de bicarbonato en la orina y una disminución de la absorción de sodio. Dichos medicamentos incluyen acetazolamida y metazolamida.(29)

4. Diuréticos ahorradores de potasio Estos son diuréticos que no promueven la secreción de potasio en la orina; por tanto, el potasio se retiene y no se pierde tanto como con otros diuréticos. El término "ahorrador de potasio" se refiere a un efecto más que a un mecanismo o ubicación; no obstante, el término casi siempre se refiere a dos clases específicas que tienen su efecto en lugares similares. (30)

Antagonistas de la aldosterona Espironolactona, que es un antagonista competitivo de la aldosterona. La aldosterona normalmente añade canales de sodio en las células principales del conducto colector y en el túbulo distal tardío de la nefrona. La espironolactona evita que la aldosterona ingrese a las células principales, lo que evita la reabsorción de sodio. Eplerenona y canreonato de potasio de agentes similares. (31)

5. Diuréticos Osmóticos, Diuréticos ahorradores de potasio, Estos diuréticos no promueven la secreción de potasio en la orina; por lo tanto, el potasio se retiene y no se pierde como otros diuréticos. El término "reserva de potasio" se refiere a un efecto, no a un mecanismo o ubicación; sin embargo, el término casi siempre se refiere a dos categorías específicas que tienen un efecto en lugares similares. (32)

Diuréticos naturales: en la carrera por encontrar una cura para la retención de agua, muchas personas están recurriendo a soluciones naturales y diuréticos. Diseñado para liberar el exceso de líquido del cuerpo, las píldoras de agua y los tés diuréticos pueden ayudar a aliviar temporalmente los problemas de retención de agua.

Hay una gran cantidad de diuréticos disponibles para tratar los problemas de retención de agua. Los médicos occidentales tradicionales recetarán una pastilla de agua o un medicamento sintético para tratar los problemas. Muchas sustancias artificiales pueden ser agresivas para el cuerpo porque no están diseñadas para trabajar con la forma en que el

cuerpo funciona de forma natural. En cambio, los naturópatas, los médicos tradicionales chinos y los herbolarios tienden a recetar soluciones a base de plantas. Esto puede venir en forma de píldora, tintura o té de hierbas. Los diuréticos naturales son cualquier medicamento o té elaborado a partir de una planta o sustancia que se encuentra en la naturaleza. Básicamente, cualquier medicamento que no sea artificial normalmente se considera natural (31).

Los diuréticos están diseñados para reducir la cantidad de agua o líquido en el cuerpo. Esto se hace estimulando a los riñones para que envíen más líquido a la vejiga. En última instancia, esta agua se libera dentro de la orina. En caso de presión arterial alta, un diurético natural puede eliminar el líquido y el dolor asociado a él. Cuando la retención de agua es causada por fuentes temporales como la dieta o el síndrome premenstrual. (30-32)

El objetivo general del estudio será:

Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” *in vivo* en ratas albinas.

Asimismo, formulamos los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los metabolitos secundarios del extracto de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” en relación con el efecto diurético.
- Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” *in vivo* a la dosis de 100 mg/kg en ratas albinas.
- Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” *in vivo* a la dosis de 250 mg/kg en ratas albinas.
- Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” *in vivo* a la dosis de 500 mg/kg en ratas albinas.
- Determinar la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” que presente mayor efecto diurético *in vivo* en ratas albinas

Además, se planteó las siguientes hipótesis para la presente investigación:

H1. El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” presenta efecto diurético *in vivo* en ratas albinas.

Ho. El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” no presenta efecto diurético *in vivo* en ratas albinas.

## II. METODOLOGIA

### 2.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación fue básica y de nivel explicativo.

### 2.2 Diseño de investigación

Es un estudio de diseño experimental, prospectivo y longitudinal.

#### 2.2.1 Diseño de investigación del efecto diurético de *Mirabilis jalapa* “maravilla”

##### a) Estudio Farmacológico

El estudio se elaboró por el método modificado de Lipschitz, un diseño con tratamientos múltiples, donde se formaron 5 grupos de 4 ratas cada uno, distribuido por muestreo no probabilístico por conveniencia, los cuales fueron sometidos a los siguientes tratamientos: Extracto hidroalcohólico:

- G: Grupo de animales de experimentación (ratas albinas)
- X: Tratamiento a administrar por vía orogástrica (extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* a dosis de 100, 250 y 500 mg/kg y fármaco furosemida).
- O: Observación de post tratamientos del ef. diurético en ratas albinas.
- E: No se aplica tratamiento

<b>G<sub>1</sub>:</b>	-	<b>O<sub>1</sub></b>
<b>G<sub>2</sub>:</b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>G<sub>3</sub>:</b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>
<b>G<sub>4</sub>:</b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>O<sub>4</sub></b>
<b>G<sub>5</sub>:</b>	<b>X<sub>4</sub></b>	<b>O<sub>5</sub></b>

**Figura 01. Esquema del diseño experimental**

**Fuente: Elaboración propia**

**G<sub>1</sub>:** Grupo de ratas inducidas con SSF 0.9%, sin tratamiento, Control negativo

**G<sub>2</sub> G<sub>3</sub> G<sub>4</sub> G<sub>5</sub> :** Grupo ratas inducidas con SSF 0.9%, con tratamiento.

**X<sub>1</sub>:** Control positivo con furosemida a dosis de 10 mg/kg

**X2:** Tratamiento.- extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* a dosis de 100 mg/kg

**X3:** Tratamiento - extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* a dosis de 250 mg/kg

**X4:** Tratamiento - extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* a dosis de 500 mg/kg

**O1 O2 O3 O4 O5 :** Observación post tratamiento del efecto diurético

## **b) Determinación del Efecto Diurética**

### **Test de Lipschitz**

Se empleó el Test de Lipschitz *in vivo* es un método utilizado para determinar la actividad diurética de la sustancia en estudio por semejanza con la curva del fármaco patrón aplicado en ratas blancas en ayuno, probándose experimental y estadísticamente. Está considerado como un método estándar que ha sido ampliamente utilizado en el tamizaje de fármacos con potencial actividad diurética. Fue descrito por Lipschitz en 1943 y se basa en la comparación de la excreción de agua y electrolitos en ratas previamente tratadas con la sustancia en estudio y una sustancia de referencia o control positivo.<sup>33</sup>

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población de estudio**

La población vegetal estuvo representada por las hojas de las plantas de *Mirabilis jalapa* “maravilla”, procedente de la localidad las Juntas, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca.

La población animal estuvo conformada por ratas albinas adquiridas en el Centro experimental del Instituto Nacional de Salud (INS).

### **2.3.2 Muestra de estudio**

La muestra estuvo representada por 250 gramos de las hojas *Mirabilis jalapa* “maravilla”, procedente de la localidad las Juntas, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca.

La muestra animal estuvo conformada por 20 ratas albinas, adquiridas en el Centro experimental del Instituto Nacional de Salud (INS).

## 2.4 Variable y operacionalización de variable:

### 2.4.1 Variable:

**Variable independiente:** Extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla”

**Variable dependiente:** Efecto diurético en ratas albinas

### 2.4.2 Operacionalización de variable

Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento
<b>Independiente:</b> Extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Mirabilis jalapa</i> “maravilla”	Concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Mirabilis jalapa</i> “maravilla”	Dosis	Ficha de observación
<b>Dependiente:</b> Efecto diurético en ratas albinas	Inducción de la diuresis en ratas albinas	Volumen de orina	

## 2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 2.5.1 Técnicas

La técnica empleada en el presente estudio fue la observación y se utilizó como instrumento la ficha de observación. Se trabajó con 05 fichas que permitió registrar los datos numéricos para evaluar el efecto diurético (Anexo 02).

#### a) Preparación del extracto hidroalcohólico



Se recolectó 250 gramos de las hojas *Mirabilis jalapa* “maravilla”, procedente de la localidad las Juntas, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, luego se procedió a la clasificación taxonómica. Posteriormente los 250 gramos de hojas se utilizaron para preparar el extracto hidroalcohólico en un volumen de 2500 mL de una mezcla hidroalcohólica (relación de agua-etanol:1 a 3). Se dejó en maceración con agitación constante por 7 días, luego se procedió a la filtración con papel de filtro. El solvente se sometió a evaporación y se reservó el extracto seco para los análisis posteriores.

#### **b) Determinación de metabolitos secundarios**

Los metabolitos secundarios como alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas, y glicósidos entre otros se determinaron preliminarmente a través de reactivos de coloración y precipitación. Para ello se utilizaron 20 mg de extracto hidroalcohólico seco; se disolvieron en agua destilada y se añadieron 1 ml de diversos reactivos; se identificaron los metabolitos secundarios presentes en el extracto.

#### **c) Evaluación del efecto diurético**

Para este ensayo se utilizó como fármaco patrón a la furosemida, se realizó un bioensayo aplicado a los animales de experimentación con un peso medio de 300 gramos. Posteriormente se realizó: el control de dosis de extracto hidroalcohólico y control del efecto diurético de los extractos para su comparación con la furosemida.

#### **1° Preparación del tratamiento patrón**

Para la administración del tratamiento patrón; se realizó la molienda y pulverización de la tableta de furosemida. Luego se realizó cálculos para determinar la cantidad de furosemida pulverizada necesaria y se colocó dentro de una fiola de 25 mL. con agua destilada en cantidad necesaria para obtener la concentración de 10 mg /kg, la cual se administró a los animales de experimentación.

#### **2° Preparación de los tratamientos problema - extracto hidroalcohólico**

Se realizó las correspondientes disoluciones para cada concentración de las muestras secas del extracto hidroalcohólico. Se colocó un peso determinado en mg. que fue sujeto a cálculo para la preparación del extracto hidroalcohólico *Mirabilis jalapa* “maravilla”, por cada concentración 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg, dentro de una fiola de 25 mL con agua

destilada cantidad necesaria agitándose suavemente para la obtención de las disoluciones para administración en los animales de experimentación.

### 3° Descripción de la técnica

Las ratas albinas se distribuyeron en cinco grupos, cada grupo de 4 animales de experimentación de la siguiente forma:

- Grupo 1 (G1): Tratado solo con Suero fisiológico.
- Grupo 2 (G2): Tratado con el fármaco patrón (furosemida).
- Grupo 3 (G3) : Tratado con extracto hidroalcohólico a dosis 100 mg/kg.
- Grupo 4 (G4) : Tratado con extracto hidroalcohólico a dosis 250 mg/kg.
- Grupo 5 (G5) : Tratado con extracto hidroalcohólico a dosis 500 mg/kg.

**Tabla 01. Distribución de grupos experimentales para la evaluación del efecto diurético en ratas albinas del extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa* “Maravilla”**

<b>Grupo</b>	<b>Número de animales</b>	<b>Fármaco /Extracto</b>	<b>Dosis</b>
Grupo 1 (control negativo)	04	Suero fisiológico/ sin tratamiento	25 ml /kg
Grupo 2 (patrón)	04	Furosemida	10 mg/kg
Grupo 3 (problema)	04	Extracto hidroalcohólico de <i>Mirabilis jalapa</i>	100 mg/kg
Grupo 4 (problema)	04	Extracto hidroalcohólico de <i>Mirabilis jalapa</i>	250 mg/kg
Grupo 5 (problema)	04	Extracto hidroalcohólico de <i>Mirabilis jalapa</i>	500 mg/kg

Fuente: Elaboración propia

### 4° Administración

Después de mantener a las ratas albinas dentro del período de aclimatización por 7 días en un ambiente con temperatura de 25°C +/- 1 °C, con acceso libre de alimento y agua potable apta para consumo se procedió a privarles de agua 18 horas antes de iniciar el experimento. Se continuó con el pesado de cada una de ellas y se colocó un número de identificación en cada cola. Para evaluar la diuresis se usó la muestra de 20 ratas de 5 grupos con 4 ratas cada una. A todos los grupos (G1, G2, G3, G4, G5) se indujo la diuresis administrándose suero fisiológico por vía intraperitoneal usando una jeringa de 10 mL. a dosis de un volumen de 25mL/kg de peso corporal, de acuerdo con el peso promedio de nuestras 20 ratas siendo 300 gramos, se administró 7.50 mL. de solución de suero fisiológico. Seguido se administró a los grupos problemas (G3, G4 y G5) la disolución de extracto hidroalcohólico en concentraciones de 100mg/kg, 250mg/kg y 500mg/kg por vía oral mediante la sonda orogástrica, de las cuales todas las disoluciones se prepararon con agua destilada para igualar los volúmenes en fiola de 25mL. El efecto diurético fue evaluada según el método de Lipschitz modificado, donde se realizó un registro usándose una Ficha de registro de datos para anotar el volumen de orina por grupo y por rata a la 1ra hora, 3ra hora, y 6ta hora.

**La excreción volumétrica urinaria se cálculo mediante el empleo de la siguiente fórmula, las cuales van relacionadas a la diuresis.**

$$\% \text{ Excreción volumétrica Urinaria (EVU)} = \frac{\text{Volumen de orina excretada}}{\text{Volumen del SSF administrado}} \times 100$$

**El porcentaje de actividad diurética (%AD) se calculó según la siguiente fórmula:**

$$\%AD = \frac{\text{Volumen de orina excretada.....}}{\text{Volumen de orina del diurético estándar}} \times 100$$

**Escala:** Alta: AD 0.90; Moderada: AD(0.89-0.70); Baja: AD (0.69-0.50); Nula: AD (< 0.50)

**Fuente:** Pérez M, et al. (2011)<sup>34</sup> y Oré J. (2015)<sup>35</sup>

**Leyenda:**

SSF: Suero fisiológico

Volumen de orina: cantidad de eliminación de orina en mL.

Estándar: Fármaco diurético (Furosemida)

## **2.6 Aspecto ético**

La investigación cumplió con el propósito final de evitar la contaminación y utilizar a los animales de experimentación usando las medidas de bioseguridad en todo el proceso de la ejecución, los animales de experimentación fueron sometidos a una semana de aclimatización y alimentación usando las medidas de bioseguridad, asimismo no se les sometió a otros tipos de pruebas que sean ajenas a las desarrolladas por el presente trabajo.

## **2.7 Procesamiento y análisis de datos**

Se procedió a seleccionar la información obtenida, considerando los indicadores de cada dimensión de la variable. Los resultados obtenidos se mostrarán mediante tablas y figuras, lo que nos permitió elaborar las discusiones de nuestros resultados.

### III. RESULTADOS

**Tabla 02.** Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa* “maravilla”

SOLVENTE	REACCIÓN	RESULTADO
Agua	1 mL de agua + 10 mg de extracto	+
Etanol	1 mL de agua + 10 mg de extracto	+
Metanol	1 mL de agua + 10 mg de extracto	+
Isopropanol	1 mL de agua + 10 mg de extracto	-
Cloroformo	1 mL de agua + 10 mg de extracto	-

**Leyenda:** (+) soluble; (-) insoluble

**Fuente:** Elaboración propia



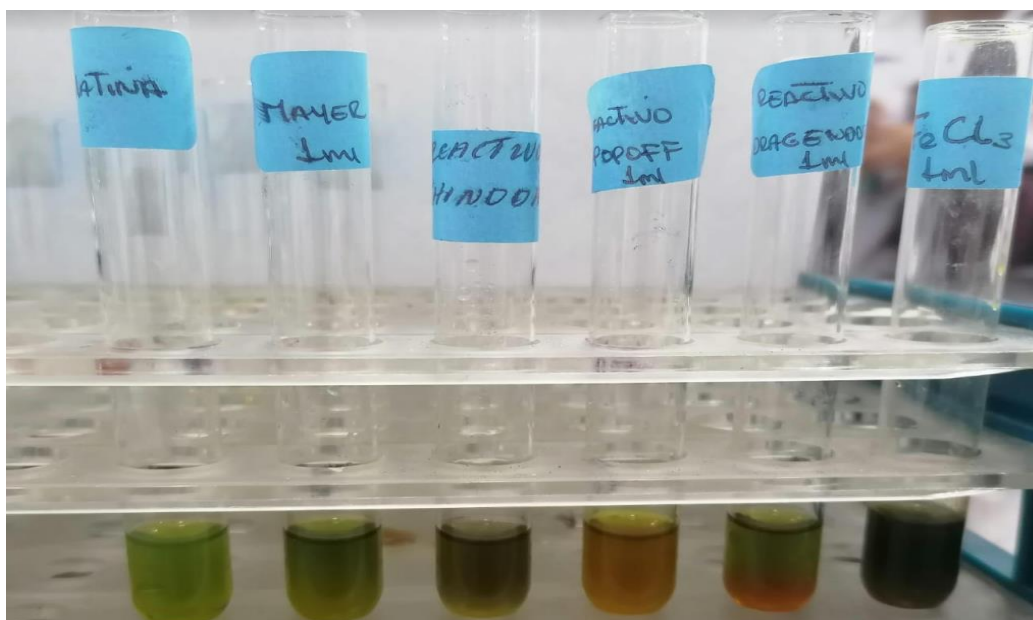
**Figura 02.** Prueba de solubilidad del extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa* “maravilla”

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 03. Marcha fitoquímica del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla”**

<b>METABOLITOS SECUNDARIOS</b>	<b>ENSAYO</b>	<b>RESULTADO</b>
Compuestos fenólicos	Rvo. FeCl <sub>3</sub> 5%	+
Taninos	Rvo. Gelatina 1%	+
Flavonoides	Rvo. Shinoda	+
Esteroides y triterpenoides	Rvo. Liebermann Burchard	-
Alcaloides	Rvo. Dragendorff	+
	Rvo. Mayer	+
Antraquinonas	Rvo. Borntranger	-
Saponinas	Espuma persistente	-

**Legenda:** (+) presencia de metabolitos ; (-) ausencia de metabolitos



**Figura 03.** Marcha fitoquímica del extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa*

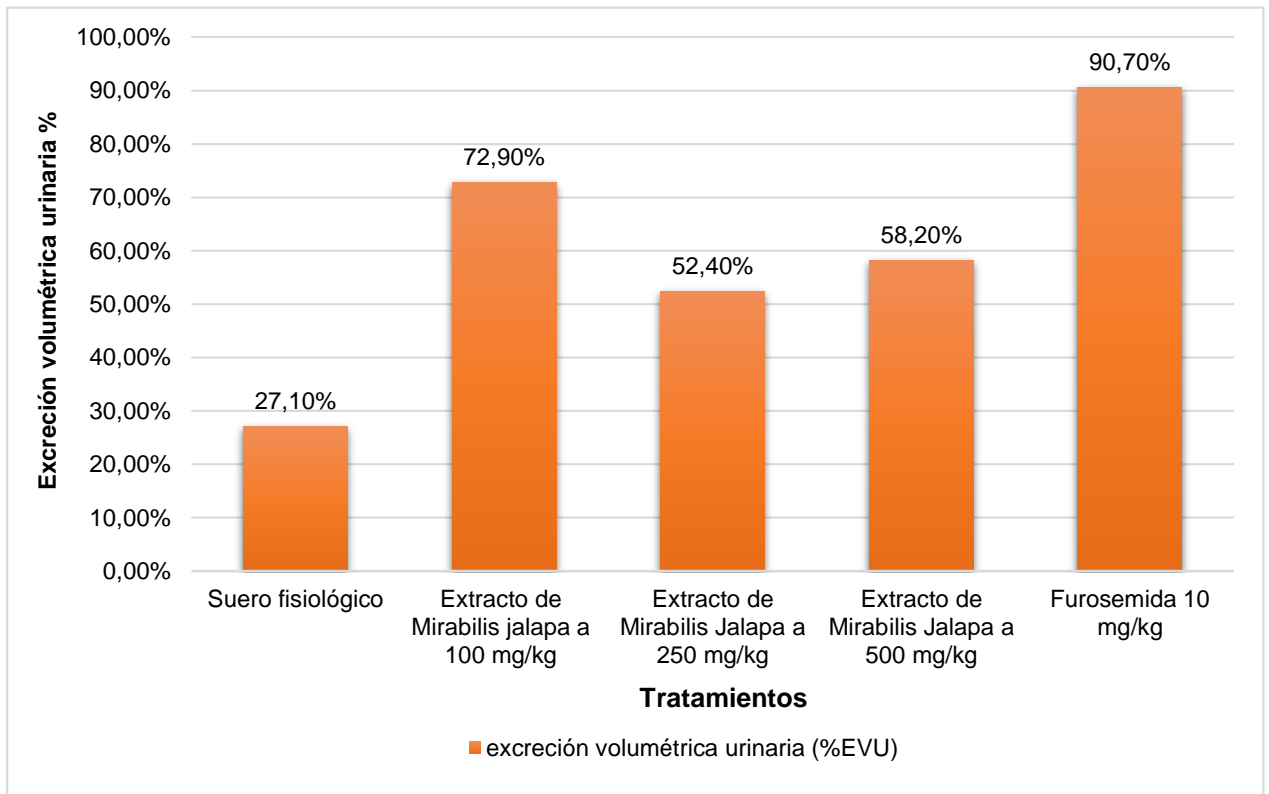
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 03, se puede apreciar la presencia de metabolitos secundarios como: compuestos fenólicos, taninos, flavonoides, alcaloides y ausencia de saponinas, antraquinonas, esteroides y triterpenoides.

**Tabla 04. Porcentaje de excreción volumétrica urinaria (%EVU), según tratamientos por efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla”**

Grupo	Aplicación	Vol. Orina (mL)	Vol. Orina (mL)	Vol. Orina (mL)	Total de orina (mL)	%EVU
		1 Hora	3 Hora	6 Hora		
Grupo 1	Suero fisiológico	3 mL	2 mL	1.1 mL	6.1 mL	27.1%
Grupo 2	Furosemida 10 mg/kg	4.8 mL	10.3 mL	5.3 mL	20.4 mL	90.7%
Grupo 3	Extracto a 100 mg/kg	3.2 mL	2.2 mL	11.0 mL	16.4 mL	72.9%
Grupo 4	Extracto a 250 mg/kg	3.5 mL	3.3 mL	5.0 mL	11.8 mL	52.4%
Grupo 5	Extracto a 500 mg/kg	3,6 mL	5 mL	4.5 mL	13.1 mL	58.2%

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura 04.** Porcentaje de excreción volumétrica urinaria, según tratamientos por efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “Maravilla”

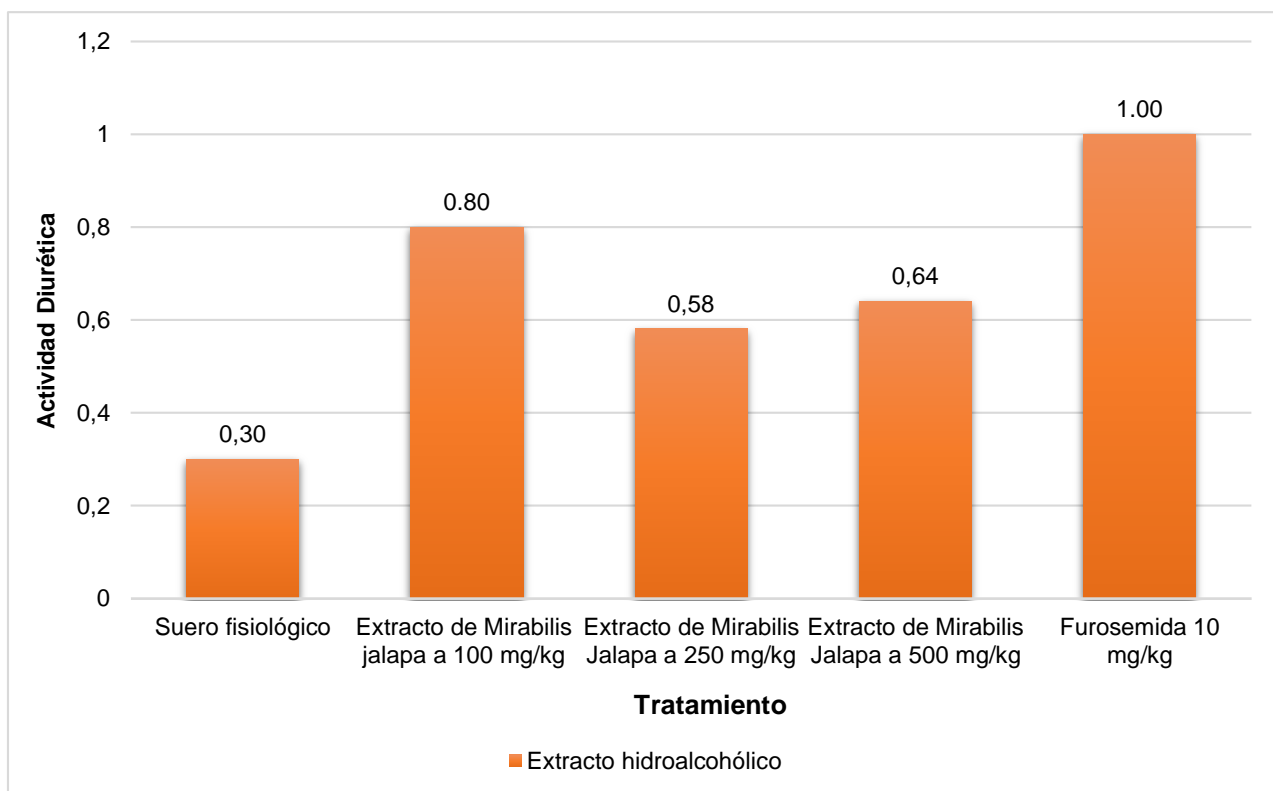
**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 04 y figura 04, se observa la medición del volumen de orina excretada a la primera hora, luego a la tercera hora y por último a las seis horas de experimentación. Se pudo constatar que hubo un aumento significativo del volumen de orina recolectada con el tratamiento del extracto de *Mirabilis jalapa* “Maravilla” a la concentración de 100 mg/kg (16.4 mL de orina) , 500 mg/kg (13.1 mL de orina) en comparación a la Furosemida 10mg/kg (20.4 mL).



**Tabla 05. Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “mvaaravilla”, respecto a la furosemida**

<b>Grupo</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Total de orina (mL)</b>	<b>Actividad diurética</b>	<b>Porcentaje de la actividad diurética</b>
Grupo 1	Suero fisiológico	6.1 mL	0.30	30.0%
Grupo 2	Furosemida 10 mg/kg	20.4 mL	1.00	100.0%
Grupo 3	Extracto a 100 mg/kg	16.4 mL	0.80	80.0%
Grupo 4	Extracto a 250 mg/kg	11.8 mL	0.58	58.0%
Grupo 5	Extracto a 500 mg/kg	13.1 mL	0.64	64.0%



**Figura 05.** Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “Maravilla”, respecto a la furosemida

**Fuente:** Elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla 05 y figura 05, se observa la actividad diurética del extracto de *Mirabilis jalapa* a las concentraciones de 100mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg; para evaluar la actividad diurética se tomó como referencia la escala establecida por Pérez M, et al. (2011)<sup>34</sup> y Oré J. (2015)<sup>35</sup>:

**Escala:** Alta: AD 0.90; Moderada: AD(0.89-0.70); Baja: AD (0.69-0.50); Nula: AD (< 0.50)

Según la escala el extracto de *Mirabilis jalapa* a 100 mg/kg presenta una moderada actividad diurética; mientras que los extractos de *Mirabilis jalapa* a 250 mg/kg y 500mg/kg presentan una baja actividad diurética.

#### IV. DISCUSIONES

En la tabla 03, se puede apreciar la presencia de metabolitos secundarios en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “Maravilla”, como: compuestos fenólicos, taninos, flavonoides, alcaloides; que según diversas fuentes de otros autores indican que posiblemente facilite el efecto diurético determinado, como concuerdan con los resultados de Hailu y Engida<sup>36</sup> con el extracto de *Ajuga remota* que encontró resultado positivo para los cuatro fitoconstituyentes presentes en el extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa* “Maravilla”. Asimismo a la investigación realizada por Muñiz<sup>6</sup>, quien en su investigación al evaluar la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de la *Persea americana* Mill “Palta fuerte”, quien reporto la presencia de los metabolitos como taninos, saponinas, fenoles, alcaloides y flavonoides.

En la Tabla 04, se indica el porcentaje de excreción volumétrica urinaria de los tratamientos con el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “Maravilla” en comparación a la furosemida. Los porcentajes de excreción volumétrica urinaria fueron 72.9%, 52.4% y 58.2% a las dosis de 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg respecto a la furosemida que fue del 90.7%. El resultado obtenido fue superior a lo que obtuvo que Muñiz<sup>6</sup>, quien en su investigación al evaluar la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de la *Persea americana* Mill “Palta fuerte”, reporto Los porcentajes de excreción volumétrica urinaria fueron 28%, 30% y 46% a las dosis de 100,200 y 400 mg/Kg respecto a la hidroclorotiazida que fue 49%.

En la tabla 05, se observa la actividad diurética del extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa* a las concentraciones de 100mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg; para evaluar la actividad diurética se tomó como referencia la escala establecida por Pérez M, et al. (2011)<sup>34</sup> y Oré J. (2015)<sup>35</sup>. Según la escala el extracto de *Mirabilis jalapa* a 100 mg/kg presenta una moderada actividad diurética; mientras que los extractos de *Mirabilis jalapa* a 250 mg/kg y 500mg/kg presentan una baja actividad diurética. Se determinó que el extracto hidroalcohólico de *Mirabilis jalapa* a la concentración de 100mg/kg fue la más efectiva en comparación con la furosemida.

## V.- CONCLUSIONES

- La identificación de los metabolitos secundarios en el extracto de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” fueron: compuestos fenólicos, flavonoides, taninos y alcaloides que nos permite asumir que son los causantes del efecto diurético.
- El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a la dosis de 100 mg/kg presenta efecto diurético en ratas albinas.
- El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a la dosis de 250 mg/kg presenta efecto diurético en ratas albinas.
- El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a la dosis de 500 mg/kg presenta efecto diurético en ratas albinas.
- El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” a la dosis de 100 mg/kg presenta mayor efecto diurético en ratas albinas.

## VI.RECOMENDACIONES

- Realizar la difusión del uso de nuestros recursos naturales y de sus propiedades terapéuticas en beneficio de todos los sectores socioeconómicos de la población dando prioridad a la población con bajos recursos económicos.
- Las concentraciones de 100 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg del extracto de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla” nos indicó que si existe una actividad diurética por lo que recomendamos más estudios experimentales de presentación comercial y natural que puedan conducir al diseño futuro de nuevos productos farmacéuticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Brater, D.C., 2000. Farmacología de los diuréticos. Revista Estadounidense de Ciencias Médicas 319, 38–50
2. Foote, J., Cohen, B., 1998. Uso de hierbas medicinales y el paciente renal. Journal of Renal Nutrition 8, 40–42
3. Lemus, I., García, R., Erazo, S., Peña, R., Parada, M., Fuenzalida, M., 1996. Actividad diurética de un té de Equisetum bogotense (hierba Platero): evaluación en voluntarios sanos. Journal of Ethnopharmacology 54, 55–58
4. Tahraoui, A., El Hilaly, J., Israili, Z.H., Lyoussi, B., 2007. Estudio etnofarmacológico de plantas utilizadas en el tratamiento tradicional de la hipertensión y la diabetes en el sureste de Marruecos (provincia de Errachidia). Journal of Ethnopharmacology 110, 105-117
5. Alva M. Fitodinamia del efecto relajante del decocto de semillas de Mirabilis jalapa en intestino de Cavia porcellus. IX Jornada de investigación ULADECH. 2018 pag 14.
6. Muñiz L. Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas secas de la Persea americana Molino “palta fuerte”. Tesis Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima, 2018.
7. Erazo A. Efecto diurético de los extractos etanólico y acuoso de Ilex guayusa loes (guayusa) en ratas albinas hembras. Tesis Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2020.
8. Lopez Z. Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas secas de Baccharis genistelloides (Lam.) Pers. (Carqueja) en ratas albinas de la cepa Holtzman. Tesis Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Privada Norbert Wiener. Lima, 2021.
9. Zachariah S, Aleykutty N, Viswanad V, Jacob S, Prabhakar V. Potencial antioxidante in vitro de extractos metanólicos de Mirabilis jalapa Linn. Radicales libres y antioxidantes. 2011; 1 (4): 82-86.

10. Actividad diurética del extracto de etanol de la hoja de *Mirabilis jalapa* (Linn.) En ratas Wistar macho normales. *Revista de Plantas Medicinales para el Desarrollo Económico*. 2019; 3 (1): 1-10.
11. Islam F y col. *Mirabilis jalapa*: una revisión de las actividades etno y farmacológicas. *Avance en la investigación de plantas medicinales* 0,2021; 9 (1): 1-10.
12. Kumar J y col. ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA Y DIURÉTICA DE *MIRABILIS JALAPA*. *Revista de la Universidad de Xi'an Shiyou, Edición de Ciencias Naturales*. 2021. 94-110.
13. Dr. Wile David. (Diuréticos: una revisión). Departamento de bioquímica clínica, hospital universitario, Aintree, Longmoor Lane, Liverpool L9 7KL, Reino Unido: Wile Devid, 2012.
14. Brunton L. Laurence, Laza S. John, Parker L. Keith. Goodman & Gilman's. La base farmacológica de la terapéutica. 11ª edición. Estados Unidos de América: División de publicaciones médicas de McGraw-Hill, 1941; 727.
15. Diurético; 2018, 29 de marzo. <https://en.m.wikipedia.org/wiki/diuretic>.
16. Tripathi K. D. Fundamentos de la farmacología médica. 7ª edición. Nueva Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd, 2013; 579-592.
17. Diuréticos para techos altos; 24 de abril de 2013 en Nefrología. <http://drbijoy.com/high-ceilingdiuretics/>.
18. Sharma H. L., Sharma K. K. Principios de farmacología. 2ª Edición. Putlibowli, Hyderabad: Paras Medical Publisher, 2013; 223-237.
19. Dr. Mandal Ananya. Para qué se utilizan los diuréticos; 2014, 23 de abril. <Http://www.newsmedical.net>.
20. Satoskar S. R., Bhandarkar D. S., Rege N. Nirmala. Farmacología y farmacoterapéutica. 19ª edición. Mumbai: Popular Prakashan private Ltd., 2005; 547-560. 9. Diuréticos naturales para la retención de agua. <https://www.consumerhealthdigest.com/waterretention/natural-diuretics.html>.
21. Kokate C. K., Purohit A. P., Gokhale S. B. Farmacognosia. 52ª edición. Pune: Nirali Prakashan; Abril de 2016; 15,74-15,76.
22. Wallis T. E., Libro de texto de farmacognosia. 5ª edición. Nueva Delhi: CBS Publishers & distributors, 2003; 152-155.
23. Mohammed Ali. Farmacognosia (Farmacognosia y cultivo de plantas). Volumen 2. Nueva Delhi: CBS Publisher and Distributor, 2008; 720.

24. Ulbruht E. Catherine, Basch M. Ethan. Estándar natural (referencia de hierbas y suplementos). Estados Unidos: Elsevier Mosby, 2005; 89-90.
25. Abeywickrama K. R. W., Ratnasooriya W. D., Amarakoon A. M. T. Actividad diurética oral de la infusión de agua caliente de té negro de Sri Lanka (*Camellia sinensis* L.) en ratas. Publicaciones de Wolters Kluwer-Medknow; Revista de Farmacognosia, octubre-diciembre de 2010; 6 (24); 271-277. Doi: 10, 4103 / 0973-1296. 71788.
26. Stacey Orner. Los 7 mejores diuréticos naturales basados en investigaciones actuales. <https://www.dietvsdisease.org/7-best-natural-diuretics/>.
27. Rangari D. Vinod. Farmacognosia y fitoquímica. Volúmen 1. Nashik: publicación Carrier, 2008; 317.
28. Arya Vaidya Sala. Plantas medicinales indias (un compendio de 500 especies). Volumen 3, Himayatnagar, Hyderabad: University Press, 2007; 184-188.
29. Arya Vaidya Sala. Plantas medicinales indias (un compendio de 500 especies). Volumen 2, Himayatnagar, Hyderabad: University Press, 2007; 50-53.
30. Arya Vaidya Sala. Plantas medicinales indias (un compendio de 500 especies). Volumen 5, Himayatnagar, Hyderabad: University Press, 2008; 243-244.
31. Prof. Agrawal S. S., Dr. Tamrakar B. P., Sr. Paridhavi M. Medicamentos herbarios clínicamente útiles. Delhi: Editorial Ahuja, 2005; 163-173.
32. Agrawal S. S, Paridhavi M. Tecnología de medicamentos a base de hierbas. Himayatnagar, Hyderabad: University Press (India) private Ltd., 2007; 317.
33. Pérez M, Suerio M, Boffill M, Morón F y Marrero E. Validación de un método in vivo para evaluar la actividad diurética” en La Habana - Cuba. Rev. Cubana Plant Med. 18 (3) [Internet] 2011 [Citado el 24 de Julio de 2018]. Disponible en : [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002011000300004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002011000300004)
34. Pérez M, Suerio M, Boffill M, Morón F y Marrero E. Validación de un método in vivo para evaluar la actividad diurética” en La Habana - Cuba. Rev. Cubana Plant Med. 18 (3) [Internet] 2011 [Citado el 24 de mayo de 2022]. Disponible en : [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002011000300004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002011000300004)
35. Oré J. “Efecto diurético y dosaje de electrolitos del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Aenium arboreum* (L). Webb & Berth. “rosa verde” en *Cavia porcellus* “cobayo”. Ayacucho – Perú (2015) [Tesis para opta el grado de Q.F.], [Citado el 24 de mayo del 2022] Disponible en:



[http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1168/Tesis%20Far432\\_Ore.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1168/Tesis%20Far432_Ore.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

36. Hailu W, Engida E. Evaluation of the diuretic activity of the aqueous and 80% methanol extracts of *Ajuga remota* Benth (Lamiaceae) leaves in mice. *BMC Complement Altern Med.* 2014; 14: 135. DOI: 10.1186/1472-6882-14-135

<b>Anexo 01: Matriz de consistencia</b>			
<b>Título: Efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” en ratas albinas</b>			
<b>Problema general</b>	<b>Objetivos generales</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Metodología</b>
<p>¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “maravilla” presentará efecto diurético en ratas albinas?</p> <p><b>Problema específicos</b></p> <p>a) ¿cuáles serán los metabolitos secundarios de las hojas de Mirabilis jalapa “maravilla” en relación con el efecto diurético?</p> <p>b) ¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” a una dosis de 100mg/kg presentará efecto diurético in vivo en ratas albinas?</p> <p>c) ¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” a una dosis de 250mg/kg presentará efecto diurético in vivo en ratas albinas?</p> <p>d) ¿El extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” a una dosis de 500mg/kg presentará efecto diurético in vivo en ratas albinas?</p> <p>e) ¿cuál será la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” que presentará mayor efecto diurético in vivo en ratas albinas?</p>	<p>Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” en ratas albinas</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>a) Identificar los metabolitos secundarios del extracto de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” en relación con el efecto diurético</p> <p>b) Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” in vivo a la dosis de 100mg/kg en ratas albinas</p> <p>c) Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” in vivo a la dosis de 250mg/kg en ratas albinas</p> <p>d) Evaluar el efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” in vivo a la dosis de 500mg/kg en ratas albinas</p> <p>e) Determinar la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” que presente mayor efecto diurético in vivo en ratas albinas</p>	<p>H1. El extracto Hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” presenta efecto diurético en ratas albinas.</p> <p>HO. El extracto Hidroalcohólico de las hojas de Mirabilis jalapa “Maravilla” no presenta efecto diurético en ratas albinas.</p>	<p>El tipo de investigación será básica y de nivel explicativo.</p> <p>Es un estudio de diseño experimental, prospectivo y longitudinal.</p> <p>La población estará representada por las plantas de Mirabilis jalapa</p> <p>Se utilizarán las hojas Mirabilis jalapa a una cantidad promedio de 250 gramos</p>

## Anexo 02: Clasificación taxonómica de la especie vegetal

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ  
CONSULTOR BOTÁNICO

Email: [jocamde@gmail.com](mailto:jocamde@gmail.com)

Cel: 963689079



### CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO - CBP N° 3796 - INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA:

Que, **JESSICA MARÍA ISLA CAYO** y **CYNTHIA OCHOCHOQUE URRUTIA**, tesis de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, con fines de investigación han solicitado la identificación y certificación botánica una la planta procedente de la localidad las Juntas, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, donde es conocida con el nombre vulgar de “**maravilla**”, la muestra ha sido, identificada como *Mirabilis jalapa* L. Según la base de Trópicos que sigue el Sistema moderno de clasificación de las angiospermas (APG), publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), el sistema APG, evita el uso de la nomenclatura taxonómica clásica por arriba de orden y según Mark W. Chase & James L. Reveal (2009) consideran a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida, la especie estudiada ocupa la siguiente posesión taxonómica:

Reino: Plantae  
Clase: Equisetopsida  
Subclase: Magnoliidae  
Superorden: Caryophyllanae  
Orden: Caryophyllales  
Familia: Nyctaginaceae  
Género: *Mirabilis*  
Especie: *Mirabilis jalapa* L.

Nombres vulgares: “maravilla”, “buenas tardes”

Se expide la presente certificación con fines de investigación científica.

Lima, 05 de abril del 2022



Jr. Sánchez Silva N° 156- piso 2. Urb. Santa Luzmila. Lima 07  
Email: [jocamde@gmail.com](mailto:jocamde@gmail.com); [joricampos@yahoo.es](mailto:joricampos@yahoo.es)

### Anexo 03: Evidencias fotográficas de la parte experimental

#### Preparación del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla”



**Evaluación del efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Mirabilis jalapa* “maravilla”**





UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO  
FRANKLIN ROOSEVELT  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DECANATO


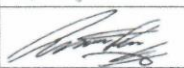
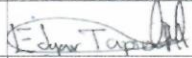
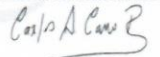
Huancayo, 06 de Agosto del 2022  
Hora: 09:20 hrs Modalidad Virtual.

Título de la tesis:



EVALUACIÓN DEL EFECTO DIURÉTICO IN VIVO DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Mirabilis jalapa* (maravilla) EN RATAS ALBINAS

ASESOR: DR. Q.F. EDGAR ROBERT TAPIA MANRIQUE.

Nombres del Jurado Evaluador

Nombres del jurado evaluador	Firma
<b>Presidente:</b> DR. VICENTE MANUEL AYALA PICOAGA	
<b>Secretario:</b> MG. Q.F. CARLOS MAX ROJAS AIRE	
<b>Vocal</b> : DR. Q.F. EDGAR ROBERT TAPIA MANRIQUE	
<b>Suplente</b> : MG. Q.F. CARLOS ALFREDO CANO PEREZ	

Resultado de la presentación y sustentación de la tesis:

NOMBRE Y FIRMA DE LOS BACHILLER	CALIFICACIÓN	
 JESSICA MARIA ISLA CAYO	APROBADO CON MENCIÓN HONROSA	
	APROBADO POR UNANIMIDAD	X
	APROBADO POR MAYORÍA	
	DESAPROBADO	
 CYNTHIA OCHOCHO	APROBADO CON MENCIÓN HONROSA	
	APROBADO POR UNANIMIDAD	X
	APROBADO POR MAYORÍA	
	DESAPROBADO	



Dr. Benjamina Z. Ortiz Espinar  
DECANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD PRIVADA DE HUANCAYO  
FRANKLIN ROOSEVELT