

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



**Actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de
Cnidocolus diacanthus (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” en
ratas Holtzman. Ayacucho 2022**

Tesis para optar el Título Profesional de:
Químico Farmacéutico

Presentado por:
Bach. Fortunato Janampa Solier

Asesor:
Dr. Johnny Aldo Tinco Jayo

Ayacucho - Perú

2024

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia por el apoyo incondicional para seguir adelante con todos mis proyectos personales y académicos

AGRADECIMIENTOS

A mi *alma máter*, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

A la Facultad de Ciencias de la Salud, a la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, y a todos los educadores que me han apoyado a impartir y gestionar mi formación universitaria.

A mi asesor Dr. Q.F. Johnny Aldo TINCO JAYO, por su invaluable apoyo y enseñanza; pilar fundamental en la ejecución del presente estudio de investigación y al Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea - FOCAM por la donación del extracto atomizado.

ÍNDICE

	Página
AGRADECIMIENTOS	V
INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE FIGURAS	XI
INDICE DE ANEXOS	XIII
RESUMEN	XV
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Familia Euphorbiaceae	8
2.3. <i>Cnidocolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm) Macbr.	8
2.4. Metabolitos secundarios	10
2.5. Fisiología renal	11
2.6. Diuréticos	13
2.7. Furosemida	14
2.8. Espironolactona	15
2.9. Área Bajo la Curva	15
III. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Ubicación	17
3.2. Población y muestra	17
3.3. Métodos para la recolección de datos	18
3.4. Determinación de la actividad diurética	18
3.5. Análisis de datos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	41
IX. ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Diuréticos	14
Tabla 2 Diseño experimental	21
Tabla 3 Metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.	24

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1	25
Variación del volumen de orina en función al tiempo por efecto del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.	
Figura 2	26
Volumen total de orina por efecto del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.”	
Figura 3	27
Área Bajo la Curva (ABC) del volumen de orina en función del tiempo según los tratamientos del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.	

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
Anexo 1	Constancia de clasificación sistemática.	48
Anexo 2	<i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”	49
Anexo 3	Secado de las hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”	50
Anexo 4	Flujograma de procedimientos del extracto atomizado de <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”	51
Anexo 5	Ensayos del screening fitoquímico del extracto atomizado del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”	52
Anexo 6	Identificación de metabolitos secundarios en el extracto atomizado de hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”	53
Anexo 7	Obtención y medición del volumen urinario excretado por las ratas de raza Holtzman	54
Anexo 8	Volumen final de orina obtenido luego de la administración de los diferentes tratamientos del extracto atomizado del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los grupos control.	55
Anexo 9	Volumen medido cada hora luego de la administración de los diferentes tratamientos del extracto atomizado del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los grupos control.	56
Anexo 10	Valores del Área Bajo la Curva de los diferentes tratamientos del extracto atomizado del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los controles.	57

Anexo 11	Análisis de varianza del Área Bajo la Curva de la actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”, en función al tiempo y según tratamientos.	58
Anexo 12	Prueba de Tukey, del Área Bajo la Curva del extracto atomizado de hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los grupos control.	59
Anexo 13	Prueba de Dunnett, del Área Bajo la Curva del extracto atomizado de hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y la furosemida.	60
Anexo 14	Prueba de Dunnett, del Área Bajo la Curva del extracto atomizado de hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y la espirolactona.	61
Anexo 15	Prueba de Duncan del Área Bajo la Curva de los tratamientos del extracto atomizado de hojas y tallos del <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.	62
Anexo 16	Matriz de consistencia	63

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de establecer la actividad diurética del extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” en ratas Holtzman, realizado en los laboratorios de Farmacología y Farmacognosia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, con ejemplares recolectados del centro poblado Ninabamba a 2073 m.s.n.m, distrito de Ocros, provincia de Huamanga y región Ayacucho. Se realizó el screening fitoquímico utilizando el procedimiento descrito por Miranda y Cuellar; identificando fenoles, flavonoides, triterpenos, saponinas, alcaloides, glucósidos cardiotónicos, mientras que, la actividad diurética se determinó según el método de Arroyo, para el cual, se utilizaron 45 ratas albinas divididas en nueve grupos de 5, el grupo I recibió suero fisiológico, el grupo II furosemida 5 mg/kg, el grupo III, espironolactona 10 mg/kg; los grupos IV, V y VI el EA de hojas a 100, 200 y 400 mg/kg; y los grupos VII, VIII y IX el EA de tallos a 100, 200 y 400 mg/kg respectivamente. Los valores del Área Bajo la Curva (ABC) en mL/h fueron 1,02 para el blanco, furosemida 4,98, espironolactona 2,78; EA hojas a 100, 200 y 400 mg/kg de 3,33; 6,4 y 3,66; EA tallos 2,68; 1,38 y 5,46; respectivamente, siendo estadísticamente significativa entre los tratamientos ($p < 0,05$). Se concluye que, el extracto atomizado de hojas y tallos presentó actividad diurética comparada con los estándares.

Palabras clave: *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”, extracto atomizado, actividad diurética.

I. INTRODUCCIÓN

El uso de plantas medicinales con fines terapéuticos es una tradición practicada desde la antigüedad. Los remedios naturales, a base de plantas medicinales sobre todo fueron por mucho tiempo el recurso principal del que disponían los médicos. Esto obligó a profundizar en el conocimiento de las especies de plantas medicinales y aumentar su conocimiento en el uso de los productos derivados de ellas¹.

En el Perú, algunas dificultades con la salud se han solucionado haciendo uso de las plantas medicinales, tradición que ha sido transmitida por muchas generaciones; la mayoría de estas plantas medicinales no cuentan con estudios farmacológicos que sustenten su actividad terapéutica para la que están destinadas, por lo que es importante realizar estudios con el único fin de ayudar a la comunidad que las utiliza e informarles sobre su potencial terapéutico y el uso adecuado. En nuestra casa de estudios se han realizado estudios de diuresis en diferentes plantas, pero en la actualidad no existen investigaciones sobre la especie *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”, por ende, se decidió realizar el presente trabajo.

El efecto diurético de las plantas medicinales podría deberse a los principios activos de naturaleza variable. A menudo, La presencia de algunas de estas sustancias activas en una planta es el causante de la acción diurética, aunque no existe evidencia hasta qué punto cada uno contribuye a las actividades diuréticas totales¹.

Los aceites esenciales, los flavonoides y las saponinas destacan entre las sustancias químicas diuréticas de origen vegetal. Existen también sustancias con capacidad de producir efecto diurético como efecto secundario, como en el caso de los heterósidos cardiotónicos, que al actuar sobre el corazón aumentan la irrigación renal favoreciendo la filtración glomerular provocando micción, las bases xánticas que provocan vasodilatación de la medula renal, aumentando la irrigación y por ende la filtración glomerular causando diuresis².

En cuanto a su mecanismo de acción, se cree que algunos aceites esenciales, saponósidos y flavonoides pueden actuar a nivel glomerular más que a nivel tubular, causando un incremento de la circulación renal y con ello aumentar la tasa de filtración glomerular y la diuresis primaria. Por lo tanto, el resultado final sería una acuaresis. No obstante, las sales de potasio pueden tener una acción diurética debido a un proceso osmótico. Por otro lado, los heterósidos cardiotónicos o las bases xánticas son sustancias activas que también podrían tener efecto diurético aunque su uso medicinal se asocia a un tipo diferente de acciones³.

Los diuréticos son fármacos que estimulan la excreción renal de agua y electrolitos, al interferir con el transporte de iones a lo largo de la nefrona. Este proceso de interferencia se puede realizar en una o más partes del trayecto tubular cuyo fin primordial es lograr un balance hídrico negativo, pero estos medicamentos no actúan directamente sobre el agua, sino sobre el sodio (diuréticos natriureticos). Del mismo modo, el objetivo principal de los diuréticos es tratar el edema, no obstante, directa o indirectamente pueden intercambiar iones y cambiar otras funciones, por lo que, también se utilizan para tratar demás padecimientos como la hipertensión arterial, la hipercalcemia, diabetes insípida, el glaucoma, las intoxicaciones, etc. Actualmente se cuenta con un gran grupo de fármacos sintéticos utilizados para dicho fin, pero nuestra población usa una gran variedad de plantas medicinales en forma de infusiones y decocciones que han sido transmitidas de generación en generación⁴.

El propósito principal de este trabajo fué evaluar la actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” en ratas Holtzman teniendo presente los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.

OBJETIVO ESPECIFICO

- Identificar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.
- Determinar la concentración del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” que muestre mejor efecto diurético.
- Comparar el efecto diurético del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” con furosemida y espironolactona.

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

No existen reportes en la literatura científica sobre el la actividad diurética de la planta objeto de este estudio, pero sí de otros estudios químicos y farmacológicos de este género.

Tufer *et al.*, evaluaron la actividad diurética de extractos acuosos y metanólicos al 80% de las hojas de *Croton macrostachyus* Hochst. ex Delile. (Euphorbiaceae) en ratas distribuidas al azar, a las cuales, se les administró solución salina 15 mL/Kg previamente, al control se administró furosemida 10 mg/Kg y a los otros grupos se administró los extractos a la dosis de 100, 200 y 400 mg/Kg, respectivamente. La furosemida produjo un mayor porcentaje de excreción diurética (104,25%), seguido del extracto acuoso con 63,86%; 77,68% y 91,41%; mientras que, el extracto metanólico produjo un 64,46%; 72,97% y 84,41%, respectivamente. Concluyeron que, tanto el extracto acuoso y metanólico mostraron actividad diurética significativa cercana a la furosemida⁵.

Zambrano *et al.*, evaluaron la actividad antiinflamatoria, antioxidante y antimicrobiana del extracto orgánico de *Cnidocolus tehuacanensis* Breckon (mala mujer) y su fraccionamiento químico. Demostraron, que el extracto crudo mostró significativa actividad antiinflamatoria y escasa actividad antimicrobiana y antioxidante. El fraccionamiento químico permitió obtener principalmente triterpenos y esteroides⁶.

Valenzuela *et al.*, evaluaron la actividad hipoglucemiante, valor nutricional y toxicidad de la infusión de hojas de *Cnidocolus chayamansa* Mac Vaugh., en ratas Wistar previamente inducidas a diabetes con estreptozotocina a 45 mg/Kg, al control se

administró glibenclamida 5 mg/Kg. Larvas de *Artemia salina* para determinar la toxicidad. La infusión de hojas produjo mayor reducción de niveles de glucosa que la glibenclamida; por su parte, la prueba de toxicidad demostró que la infusión no es tóxica; asimismo, definieron el contenido de fenoles y el poder antioxidante de la infusión. Concluyeron que, la infusión de hojas de chaya, demostró actividad hipoglucemiante superior a la glibenclamida; además puede ser considerada como no tóxica y segura para su consumo⁷.

Tinco J., evaluó el efecto hipotensor, diurético y antioxidante del extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll Arg. “huanarpo macho” en ratones albinos, a los grupos control se administró furosemida 20 mg/Kg, hidroclorotiazida 50 mg/Kg y enalapril 25 mg/Kg y a los otros grupos se les administró el extracto a dosis de 100, 200 y 300 mg/kg, respectivamente. El extracto metanólico a 300mg/Kg y el enalapril presentaron una disminución porcentual del 23,66% y 18,18%; de presión sistólica; diastólica 31,20%; 26,52%; la diuresis aumento en un 51,7%; con cambios en la excreción electrolítica como sodio, cloro y potasio en un 16.7%; mientras que, la furosemida y hidroclorotiazida fueron en un 23,3%. Los efectos antioxidantes fueron de 93,95%; 86,85% y 70,97%; ($p < 0,05$) para vitamina C, ácido tánico, y del extracto metanólico, respectivamente. Concluyendo que, el extracto metanólico mostró efecto hipotensor y diurético comparada con los estándares⁸.

Benítez, evaluó la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico del *Cnidocolus urens* (L.) Arthur en ratones formados al azar en grupos de cinco, previamente inducidas con 5 µL de solución TPA (acetato de tetradecanoil forbol), al control se administró indometacina en la misma dosis que el extracto de 5, 10, 100 y 300 µg/oreja, respectivamente. Como resultado en porcentaje de inhibición a las diferentes concentraciones fueron 24,87%; 24,41%; 26,44% y 28,12% respectivamente; y del grupo control fue 4,43%; 11,11%; 22,68% y 35,44%. Concluye que, el extracto de *Cnidocolus urens* (L.) Arthur, tuvo mayor actividad antiinflamatoria significativa superior que la indometacina⁹.

Cancho, realizó la investigación, “Efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Desmodium molliculum* (HBK) DC. “manayupa” en Cobayos”; para el cual, utilizó el método descrito por Arroyo J. con solución salina 25 mg/kg por vía oral, al

control se administró furosemida 5 mg/kg y los otros grupos el extracto a las dosis de 100, 200, 400 mg/Kg, respectivamente. La dosis de 200 mg/kg presentó un mejor efecto, el cual fue diferente estadísticamente ($p < 0,05$) comparado con el blanco y el extracto hidroalcohólico a 100 y 400 mg/kg. Concluye que, el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Desmodium molliculum* (HBK) DC. “manayupa”, presentó efecto diurético¹⁰.

Ikewuchi, evaluó la moderación de índices hematológicos y bioquímicos plasmáticos en ratas, mediante un extracto acuoso de hojas de *Acalypha wilkesiana* 'Godseffiana' Mull. Arg. (Euphorbiaceae). Las ratas fueron divididas al azar en cinco grupos, inducidas con una dieta contenida de 8 % de sal y 92% de alimento comercial por seis semanas; posterior a ello, se administró por vía oral el extracto a dosis de 200 y 250 mg/kg por una semana. El extracto produjo hemoconcentración con niveles plasmáticos de calcio y potasio elevados; niveles plasmáticos de sodio y cloruro significativamente bajos comparada con el grupo control. Concluye que, el extracto puede ser un diurético ahorrador de potasio, cuyo mecanismo de acción antihipertensivo puede ser mediante la alteración de equilibrios plasmáticos de sodio y potasio o la alteración medida por el calcio en el tono muscular vascular¹¹.

Yao *et al.*, evaluaron el efecto diurético agudo de una fracción etanólica de *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn. (Euphorbiaceae) en ratas, su determinación se dio por el método descrito por Kau *et al.*, el grupo control fue administrado con furosemida 5 mg/kg, los demás grupos con el extracto a las dosis de 5, 10, 20, 40 y 80 mg/kg, respectivamente vía intraperitoneal, a continuación también evaluaron la actividad diurética del extracto en presencia de indometacina 5 mg/kg para determinar la implicación de las prostaglandinas a las 24 horas. La dosis de 80 mg/kg indujo una excreción volumétrica urinaria similar a la mostrada por furosemida; en el grupo tratado con indometacina la excreción urinaria se redujo significativamente. Concluyeron que, la fracción etanólica de *Phyllanthus amarus* indujo una importante excreción urinaria de agua y Na^+ confirmando actividad diurética significativa, además el aumento de la diuresis podría atribuirse en parte a la participación de prostaglandinas²⁵.

2.2. Familia Euphorbiaceae

Esta familia (vegetales con flores y frutos) se compone de 317 géneros y 7500 especies. Las características comunes de las euphorbiaceas solo son las flores unisexuales y el fruto en capsula tricoca. En cuanto a la apariencia, comprende, plantas leñosas (arbustos y algunos árboles) y plantas herbáceas, con hojas normales y reducidas (inclusive transformadas en espinas) y tallos suculentos que se asemejan al cactus. En algunas especies, los tallos y hojas segregan un líquido lechoso (llamado látex). Sus flores siempre son unisexuales, se muestran solas o agremiadas en inflorescencias, muy complejas a veces. En algunas especies ambos sexos se desarrollan en la misma planta (monoicas) y en otras sobre diferentes plantas (dioicas). El fruto viene a ser una capsula de dos o tres piezas llamada tricoca, este vegetal se encuentran en regiones cálidas (tropicales), con menos frecuencia en regiones templadas y rara vez en regiones frías¹².

2.3. *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm) Macbr.

2.3.1 Clasificación sistemática

DIVISIÓN	: MAGNOLIOPHYTA
CLASE	: MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE	: ROSIDAE
ORDEN	: EUPHORBIALES
FAMILIA	: EUPHORBIACEAE
GÉNERO	: <i>Cnidoscolus</i>
ESPECIE	: <i>Cnidoscolus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr.
N. V.	: “Huanarpo hembra”

Fuente: Certificado emitido por la Bióloga Laura Aucasime Medina, experta en taxonomía, ex docente de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Anexo 1).

2.3.2. Descripción botánica

La raíz es pivotante, con pocas raíces secundarias, cubierta con una corteza de regular espesor; el tallo arbustiva, por lo regular de 1,20 metros de altura, de color verde oscuro siendo las ramas que portan las hojas de color verde claro. La base del tallo principal es globosa, gruesa, a cierta altura el tallo se ramifica en 4 o 6 ramas secundarias, en forma simpodica sin llegar a construir un tallo principal, se ramifica en forma oblicua-horizontal. El tallo y sus ramas tienen cantidad de entrenudos separados por una pequeña distancia, rodeados, lo mismo que debajo de la inserción de las hojas de una hilera de eminencias espinosas; las hojas, simples alternas, pecioladas, oblongas de base obtusa terminando en forma lanceolada, penninervias con borde ondulado espinoso. Todo el limbo y el peciolo está lleno de eminencias epidérmicas constituyendo los pelos urticales; una hoja desarrollada mide 16 cm de largo por 16 y medio en su parte más ancha. Las hojas son muy frágiles tanto en el haz como en el envés, se perciben claramente los nervios secundarios que forman una red muy amplia; la flor, blanca, monoica, homoclamídea, formada por 5 tépalos de color blanco en la cara superior y de un color anaranjado en la cara anterior. El perigonio está formado por cinco tépalos libres, blancos aovado-lanceolados de unos 12 mm de longitud por 5 mm de ancho, actinomorfo y carnoso. El androceo está compuesto de 15 a 17 estambres monodelfos y dehiscencia longitudinal; el gineceo es oligómero, trilocular, ovario supero y placentación apical, su estigma se divide en tres partes y cada una a su vez se subdivide en dos filamentos. La prefloración es imbricada y la inflorescencia parece ser una cima bipara en ambos lados y el fruto es una capsula dura, con pelos urticales. Tiene tres semillas pequeñas que por su forma se parecen al fruto del café, en un extremo muestra al embrión de forma triangular¹³.

2.3.3 Composición química del género *Cnidoscolus*

Sobre este género la indagación química es escasa y hasta la fecha, solo se han estudiado unas pocas especies como extractos de EtOH de *C. aconitifolius* el cual reporta fenoles, saponinas, flobataninos y glucosidos cardiacos. También, contiene ácidos grasos (ácido palmítico, ácido esteárico, ácido mirístico, ácido oleico, entre otros), esteroides (β -sitosterol), triterpenos (β y α -amirina), alcaloides, flavonoides (kaempferol-3-O-glucósido y quercetina-3-O-glucósido), antraquinonas, terpenos

(taraxasterona) y taninos. El análisis de hojas permite la identificación de componentes como sodio, potasio, calcio, magnesio, zinc, cobre y hierro, que se recomiendan como suplemento dietético con alto valor nutricional¹⁴.

2.3.4 Usos tradicionales

Se tiene conocimiento que algunas plantas de este género son empleados en la medicina natural como la chaya, usados para tratar la gripe, como diurético, antihipertensivo, hipoglucemiante; en otras localidades como, Morelos y Tabasco esta especie es empleado para tratar dolor de riñones, reumatismo, desordenes gastrointestinales, así como, hipolipemiente y para tratar el alcoholismo¹⁴.

El huanarpo hembra (*C. diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr.), es usado desde tiempo de los incas por sus propiedades afrodisiacas; el cocimiento de la raíz tiene acción afrodisiaca, ya que, probablemente posee alcaloides similares a la “yohimbina”; es un potente reconstituyente sexual²⁷. Datos que coinciden con el relato de los lugareños de la localidad donde fueron recolectadas la muestra, ya que, lo relacionaron con las propiedades del huanarpo macho (*Jatropha macrantha* Müll Arg.)

2.4 Metabolitos secundarios

2.4.1. Flavonoides

Los flavonoides forman una gran cantidad de metabolitos y algunos se distinguen por su grado de oxidación de su anillo pirano. Dependiendo del sustituyente o lugar del anillo de benceno en el anillo de pirano, puede ser aurona, catequina, flavanona, flavonol, flavona, flavonoles¹⁵. Estos son compuestos de bajo peso molecular que comparten un esqueleto común de difenilpiranos (C6-C3-C6), que consta de dos anillos de fenilo (A y B) incorporados por un anillo C de pirano (heterocíclico). Los átomos de carbono en los anillos C y A están numerados del 2 al 8, y los del anillo B desde el 2' al 6'¹⁷.

2.4.2 Triterpenos y esteroides

Los triterpenos son compuestos con un esqueleto carbonado basado en seis unidades de isopreno derivado genéticamente del escualeno, hidrocarburo acíclico de 30 carbonos. Tienen una estructura relativamente compleja; generalmente,

tetraciclicos o pentaciclicos y pueden contener grupos hidroxilicos, cetonas o aldehídos y acido carboxílico. No existe una diferencia fundamental entre los triterpenos y esteroides considerándose al segundo como triterpenos cíclicos; el interés terapéutico e industrial de estos compuestos es la siguiente; materias primas difícilmente reemplazables para cubrir las necesidades de la industria farmacéutica como lo son las sapogeninas, citosterol, estigmasterol¹².

2.4.3 Taninos

Son compuestos químicos complejos resultantes de la polimerización de polifenoles, por hidrolisis liberan ácido gálico, que se transforma en pirogalol ácido pirocatequico. Se distribuyen ampliamente en los vegetales localizándose en hojas, corteza o tallo. La acción protectora e inhibitoria de las secreciones y exudaciones hace útiles a los taninos en la curación de heridas, se absorbe fácilmente por la piel, se aprovecha en los casos de procesos cutáneos, tales como ulceraciones, escaras, grietas cutáneas y por la acción astringente la piel queda retraída; a esto hay que añadir un efecto vasoconstrictor sobre los pequeños vasos superficiales. Al precipitar las proteínas los taninos originan un efecto antimicrobiano y antifungico¹²⁻¹⁶.

2.5. Fisiología renal

2.5.1 Flujo sanguíneo renal

Los riñones forman el 0,5% de la masa corporal, pero unos 25% del gasto cardiaco perfunde los riñones, por lo que para un gasto cardiaco de 5 L/min, el flujo sanguíneo es de 1,5 L/min, que es equivalente a un flujo plasmático de 600 mL/min. La tasa de filtración glomerular suele ser cercana a los 125 mL/min, o 180 litros cada 24 horas, pero varía en condiciones normales según el sexo y edad¹⁸.

2.5.2 Filtración glomerular

El flujo sanguíneo renal (FSR) en un adulto con 70 kg es de aproximadamente 1,1 L/min. Considerando que la sangre que sale del corazón por minuto (gasto cardiaco) es de 5 L/min., los riñones reciben un gasto cardiaco de 20-25%, filtrada durante 5 minutos de los 1,1 L/min. Que pasan por el riñón, solo 125 mL/min., entre los glomérulos, un volumen conocido como tasa de filtración glomerular. La fuerza de la

filtración es uno de las causas que determinan el movimiento del plasma a través de la membrana glomerular, por lo que, nos detendremos a analizar los factores de los que depende el origen de la presión puede proceder de dos fuentes: agua (presión hidrostática) y/o proteínas (presión oncótica). La presión hidrostática en el capilar glomerular es de 60 mmHg, mientras que en la cápsula de Bowman es de 15 mmHg. La presión oncótica en el capilar glomerular es de 21 mmHg y en la cápsula de Bowman es cero¹⁹.

2.5.3 Reabsorción y secreción tubular

El filtrado glomerular (FG) después de atravesar la cápsula de Bowman por el tubo contorneado proximal, donde se reabsorbe el 80% de todo el FG. A continuación, se muestran las sustancias que se reabsorben:

- Agua (por difusión).
- Na⁺ (por otros mecanismos).
- Urea, vitaminas hidrosolubles, calcio y fosfato
- Aminoácidos y pequeñas moléculas proteicas (por pinocitosis).
- Glucosa y aminoácidos (transportados gracias al sodio).
- K⁺ y segregación de ácido úrico¹⁹.

En el tubo contorneado proximal (TCP)

- Se reabsorbe en un 67% a 80% del Na⁺, cloruro (Cl⁻) del FG. El Na⁺ es bombeado activamente por la bomba de sodio ATP dependiente; el cloruro va tras el Na⁺ para mantener la neutralidad eléctrica y para mantener el equilibrio osmótico va tras el agua.
- Cerca del 100% de bicarbonato y 100% de agua de FG.
- Se reabsorbe toda la glucosa, los aminoácidos y algunas proteínas pequeñas que pasan¹⁹.

Porción descendente del asa de Henle

- Permeable al agua.
- Más o menos permeable a la urea, el sodio, el cloruro y otros iones¹⁹.

2.5.4 Excreción renal

El sistema renal tiene como último fin eliminar la orina. Los canales excretores, como cálices renales, los uréteres, la vejiga y la uretra son responsables de esta última función¹⁹.

2.6 Diuréticos

Son fármacos que estimulan los riñones para excretar agua y electrolitos, cuyo fin, es lograr un balance hídrico negativo, pero estas drogas no actúan directamente sobre el agua, actúan sobre el sodio (como los diuréticos natriureticos), o de osmolaridad (diuréticos osmóticos). Este tipo de medicamentos puede cambiar directa o indirectamente otros iones, cambiar ciertas funciones, por eso se usa en otras enfermedades como hipertensión arterial, hipercalcemia, diabetes insípida, glaucoma, intoxicaciones, etc²⁰.

2.6.1 Clasificación de los diuréticos

En esta clasificación de fármacos en la actualidad predomina la eficiencia diurética, dado el lugar de acción y la estructura química²¹.

Tabla 1. Diuréticos²¹

CLASIFICACIÓN	SITIO DE ACCIÓN	EJEMPLOS
Máxima eficacia	Rama ascendente del asa de Henle	Furosemida Bumetadina
Mediana eficacia	Primera parte de los túbulos distales, el túbulo proximal puede constituir un sitio de acción secundario	Clorotiazida Hidroclorotiazida Ciclotiazida Metolazona
Ligera eficacia	Células epiteliales del túbulo proximal	Acetazolamida diclorfenamida
	Túbulo proximal, Rama descendente del asa de Henle; túbulo contorneado	Manitol glicerina
Ahorradores de potasio	Ultimo segmento del túbulo distal y primero del túbulo colector	Espironolactona Amilorida triamtereno

2.7 Furosemida

Es un diurético perteneciente a la familia de las sulfonamidas y la más conocida de los diuréticos de alta eficacia; usado en el tratamiento de edema asociado con insuficiencia cardiaca congestiva, cirrosis y la enfermedad renal. Además, es usado como, adyuvante en la medicación contra la hipertensión leve a moderada. Actúa al unirse e inhibir la proteína cotransportadora de Na^+ - K^+ - 2Cl^- , ubicada en la membrana luminal del segmento grueso de la rama ascendente del asa de Henle; por lo tanto, bloquean el tránsito de iones que producen un efecto diurético. Así como, aumenta la excreción de potasio, calcio, magnesio, bicarbonato, amonio y fosfato. Luego de administrada la furosemida, el flujo sanguíneo a los riñones aumenta debido a un descenso de la resistencia vascular renal, de la misma manera que ocurre con las resistencia periférica, que reduce la presión en el ventrículo izquierdo, por lo que tiene un efecto hipotensor; disminuyendo el gasto cardiaco, que luego puede volver a la

línea base pero la resistencia periférica permanece baja, lo que resulta en una caída de la presión arterial²⁰.

2.8 Espironolactona

Pertenece al grupo de fármacos ahorradores de potasio o también conocido como fármacos antagonistas de receptores de la aldosterona. Actúa impidiendo de forma competitiva, estereoespecífica y reversible sobre su receptor específico la acción de la aldosterona que se localiza en el citoplasma de las células epiteliales del túbulo distal. Por tanto, su eficacia diurética está relacionada con la concentración de aldosterona endógena, en cuanto estos niveles sean superiores, mayor será el efecto de estos fármacos sobre la excreción urinaria; la aldosterona es una hormona mineralocorticoide que pasa a formar parte del sistema renina-angiotensina-aldosterona. La unión de la aldosterona a sus receptores específicos en las células epiteliales del túbulo distal y colector promueve la reabsorción de K^+ y H^+ , con las consiguientes alteraciones hemodinámicas derivadas del consecuente aumento de volumen intravascular²².

2.9 Área Bajo la Curva

Es un parámetro que indica el grado o la intensidad de absorción que se consigue luego de la administración de un medicamento. Corresponde al área existente entre las abscisas y la curva que se obtiene al representar las concentraciones plasmáticas de un fármaco en función al tiempo y se representa como AUC o ABC³⁹.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación

Se desarrolló en el laboratorio de Farmacología y Farmacognosia de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Región Ayacucho, Perú.

3.2. Población y muestra

3.2.1 Población

Hojas y tallos de la especie de *Cnidoscopus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" del distrito de Ocros, provincia de Huamanga, región de Ayacucho; ubicado a una altitud de 2073 m.s.n.m., latitud: -13.3908, Longitud: -73.9153, 13° 23' 27" Sur, 73° 54' 55" Oeste.

3.2.2 Muestra

Dos kilogramos de planta fresca de *Cnidoscopus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra", fue recolectada en el centro poblado de Ninabamba en el distrito de Ocros, provincia de Huamanga, región de Ayacucho; el muestreo fue realizado por conveniencia.

3.2.3 Unidad experimental

Se utilizaron cuarenta y cinco ratas de 200 +/- 50 gramos aproximadamente, que fueron adquiridos del Bioterio del Instituto Nacional de Salud, criados y alimentados en las mismas condiciones.

3.3. Métodos para la recolección de datos

3.3.1. Selección y preparación de la muestra

Se seleccionaron las hojas y tallos en buen estado para proceder al secado a temperatura ambiente sin radiación solar y ambiente ventilado sobre papel crepado durante 15 días en hojas y 30 días en tallos (Anexo 3), siempre extendiéndolas para evitar su descomposición. Después del secado completo, seleccionamos las muestras secas en buenas condiciones de conservación; se procedió a triturarlas por acción mecánica con la ayuda de un molino manual hasta obtener un polvo, luego se reservó para proceder a preparar el extracto.

3.3.2. Procedimiento de obtención del extracto atomizado

Se añadió alcohol etílico al 70% a 500 gramos de tallos (2 litros), a 400 gramos de hojas (1,5 litros), después se maceró por 20 días, agitándose diariamente, a fin de, que el solvente se distribuya uniformemente en la muestra debido al vínculo entre el líquido de extracción y la droga, cuanto mayor sea más conveniente será el rendimiento; culminado el tiempo de macerado se procedió a colar el sobrante del extracto vegetal para luego filtrar al vacío, una vez obtenida el líquido extractivo se llevó a concentrar en el Rotavapor R-300 Bucchi a 45°C y luego a sequedad en una estufa de secado, luego se añadió un litro de agua destilada; finalmente, es llevado al secado por pulverización en el equipo atomizador OLT- SD8000B del laboratorio de investigación farmacológica obteniéndose un polvo fino.

3.3.3. Identificación de los metabolitos secundarios²³

El cual consistió en reacciones de coloración y precipitación, para el cual, se diluyó 1 g de muestra con 50 mL de alcohol al 70% y se distribuyó dos mililitros en 13 tubos de ensayo para realizar las pruebas de identificación correspondiente (Anexo 5 y 6).

3.4. Determinación de la actividad diurética

3.4.1 Fundamento

Arroyo²⁴, el cual consiste en hidratar a los animales de laboratorio con una solución fisiológica 0,9% a una dosis de 25 mg/kg por vía oral, para luego administrar las sustancias a evaluar, midiéndose al final el volumen de orina producido.

3.4.2 Preparación de la solución madre

Un gramo de extracto atomizado de hojas y tallos fueron pesados por separado, trasvasados a fioles de 50 mL y diluidas con agua destilada, obteniéndose una concentración final de 2%.

3.4.3 Preparación de la solución estándar

Furosemida, tableta de 40 mg en genérico de laboratorio IQFarma, N° de lote L220606 a una dosis de 5 mg/kg. Se trituró una tableta, diluida con 40 mililitros de agua destilada, volumen que fue medido con una pipeta de 10 mL obteniéndose una concentración de [40 mg/mL].

Espironolactona, tableta de 25mg en genérico de laboratorio Farminustria, N° de lote 20420500. Se trituró una tableta, trasvasado a una fiola de 25 mL y diluida con agua destilada, obteniéndose una concentración de [25 mg/mL].

3.4.4 Procedimiento experimental

- Los animales fueron alojados en jaulas de crianza acondicionadas en el ambiente de laboratorio con fotoperiodo de luz-oscuridad 12 horas a una temperatura ambiente, recibirán alimento estándar y agua *ad libitum*.
- A las ratas no se les dio comida ni agua durante las 18 horas previas al experimento. Previamente fueron climatizados por una semana.
- Se hidrato a los animales con suero fisiológico al 0,9% a la dosis de 50 mL/kg de peso, vía oral por una sonda elaborada.
- Luego del minuto 20 se procedió a determinar el peso exacto de los animales en experimentación, para después seleccionar de forma aleatoria grupos de trabajo. Grupo I: suero fisiológico, Grupo II: furosemida de 40 mg diluida con agua destilada (5 mg/kg), Grupo III: espironolactona 25 mg diluido con agua destilada (10 mg/kg). Grupo IV, V y VI: 100, 200 y 400 mg/kg, del extracto de hojas, grupo VII, VIII y IX: 100, 200 y 400 mg/kg del extracto de tallos

- Después de la administración de los tratamientos, los animales fueron colocados de forma individual en jaulas para proceder a recolectar la orina cada hora por un periodo de seis horas. Se midió el volumen total de orina utilizando una probeta.

3.4.5 Diseño experimental

El diseño que se empleó, fue el diseño de posprueba únicamente y grupo control, simbólicamente y de forma abreviada se representa de la siguiente manera:

$$\begin{array}{ccc}
 \mathbf{RG}_n & \mathbf{X}_n & \mathbf{O}_n \\
 \mathbf{RG}_c & \cdot & \mathbf{O}_c
 \end{array}$$

Donde:

RG: Representa a los grupos experimentales organizados aleatoriamente.

X_n: es el tratamiento.

O: es la observación.

-: es la ausencia de estímulo.

El diseño experimental utilizado fue de nueve tratamientos con cinco repeticiones para cada grupo experimental y los animales fueron distribuidos aleatoriamente al azar.

Tabla 2. Diseño experimental

Grupo	Tratamiento	Dosis
Grupo I	Suero fisiológico 0,9%	50 mL/kg
Grupo II	Furosemida	5 mg/kg
Grupo III	Espironolactona	10 mg/kg
Grupo IV	Extracto atomizado hojas (EAH)	100 mg/kg
Grupo V	Extracto atomizado hojas (EAH)	200 mg/kg
Grupo VI	Extracto atomizado hojas (EAH)	400 mg/kg
Grupo VII	Extracto atomizado tallos (EAT)	100 mg/kg
Grupo VIII	Extracto atomizado tallos (EAT)	200 mg/kg
Grupo IX	Extracto atomizado tallos (EAT)	400 mg/kg

3.4.6 Tipo de investigación

La presente investigación es un estudio de tipo básica; ya que, tiene la finalidad de formular nuevas teorías para incrementar los conocimientos científicos; de tipo experimental, porque, se obtendrá una información de la actividad realizada para ser observada; con un enfoque cuantitativo, ya que, dentro del estudio cuenta con un diseño experimental. Se basa en recopilar la información necesaria de la planta y determinar sus particularidades, realizar la caracterización de sus metabolitos secundarios, evaluar la actividad diurética en animales de experimentación. Los datos obtenidos serán de utilidad para posteriores trabajos de investigación.

3.4.7 Consideraciones éticas

En una investigación en la que los sujetos de prueba son animales, muchos de ellos sufren dolor, angustia, etc. Si el animal sufriese mucho o quedase inhabilitado, los comités a cargo de la vigilancia en el manejo de los animales, establecieron que deberán ser sacrificados⁸.

3.5. Análisis de datos

Con los datos obtenidos del volumen de orina se calculó el promedio del volumen total de orina +/- la desviación estándar. Asimismo, se calculó el Área Bajo la Curva (ABC) por el método del trapecio con ayuda de hojas de cálculo de Microsoft Excel versión 21. Las diferencias entre los tratamientos fueron evaluados mediante el análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de confianza de 95%. Para observar el comportamiento de todos los tratamientos, determinar el extracto con mejor actividad diurética y comparación con los estándares furosemida y espironolactona se utilizaron la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, Duncan y Dunnet, respectivamente; estos se realizaron utilizando el software SPSS versión 21 en entorno Windows.

IV. RESULTADOS

Tabla 3. Metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.

Metabolito secundario	Ensayo	Resultados	
		Hojas	Tallos
Azucares reductores	Benedict	++	++
Aminoácidos	Ninhidrina	+++	+++
Fenoles / taninos	FeCl ₃	+++	+++
Flavonoides	Shinoda	+++	++
Triterpenos/ esteroides	Lieberman	+++	+++
Lactonas/ cumarinas	Baljet	+++	+++
Saponinas	Espuma	+++	++
Catequinas	Catequinas	+++	++
	Wagner	+++	+++
Alcaloides	Mayer	++	++
	Dragendorf	+++	+++
Glucosidos cardiotonicos	Kedde	+++	+++

Leyenda: Ausentes (-); leve (+); regular (++); moderado (+++); intenso (++++)

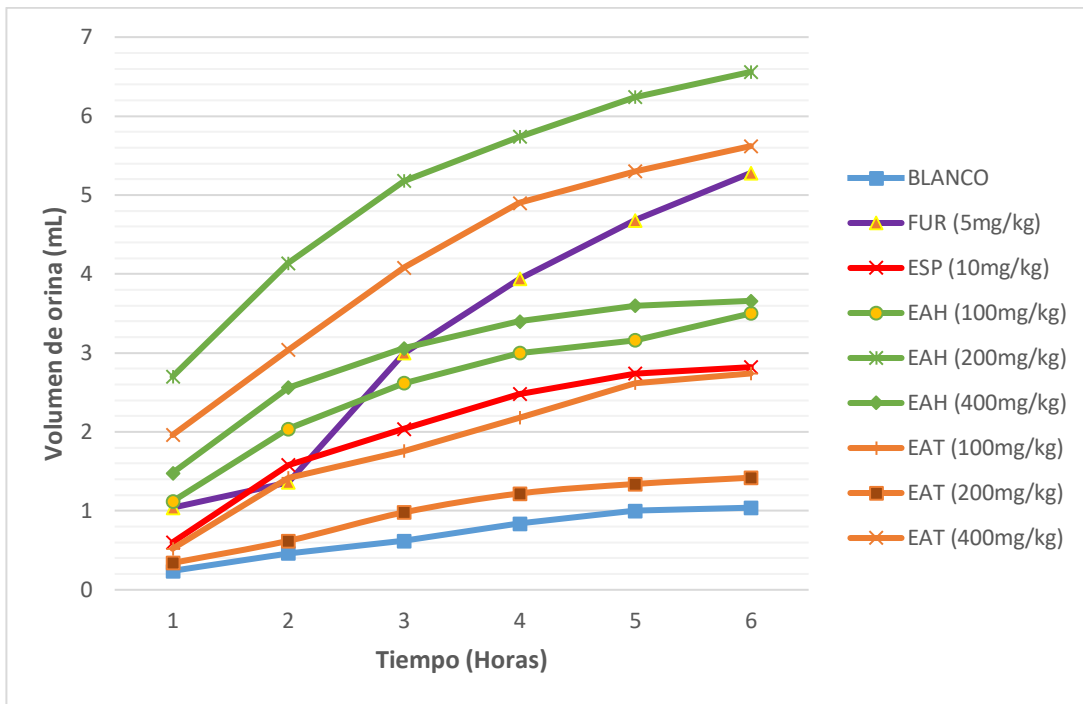


Figura 1. Variación del volumen de orina en función al tiempo por efecto del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.

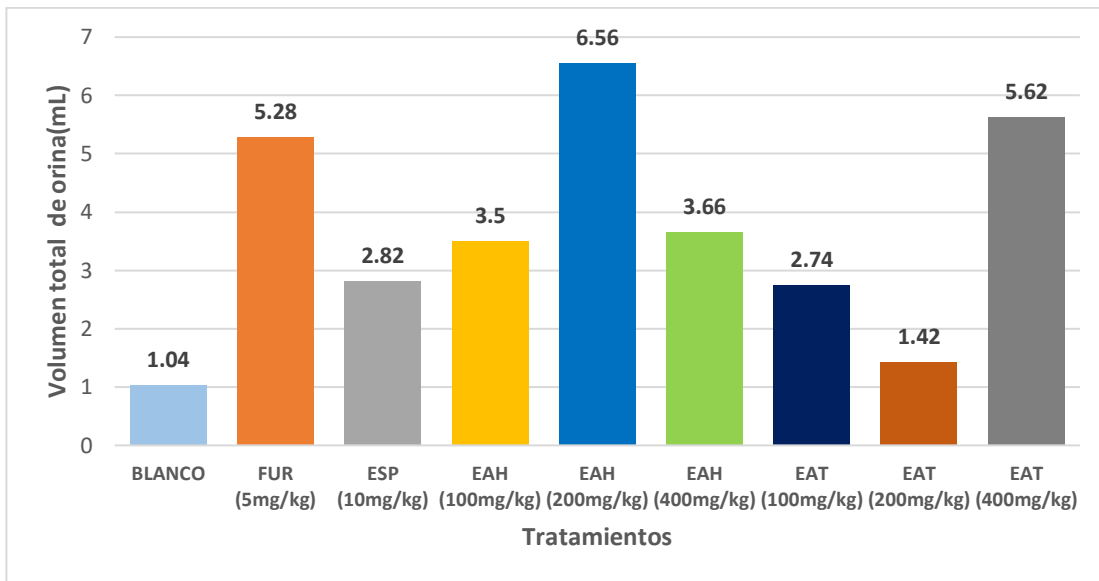


Figura 2. Volumen total de orina por efecto del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.

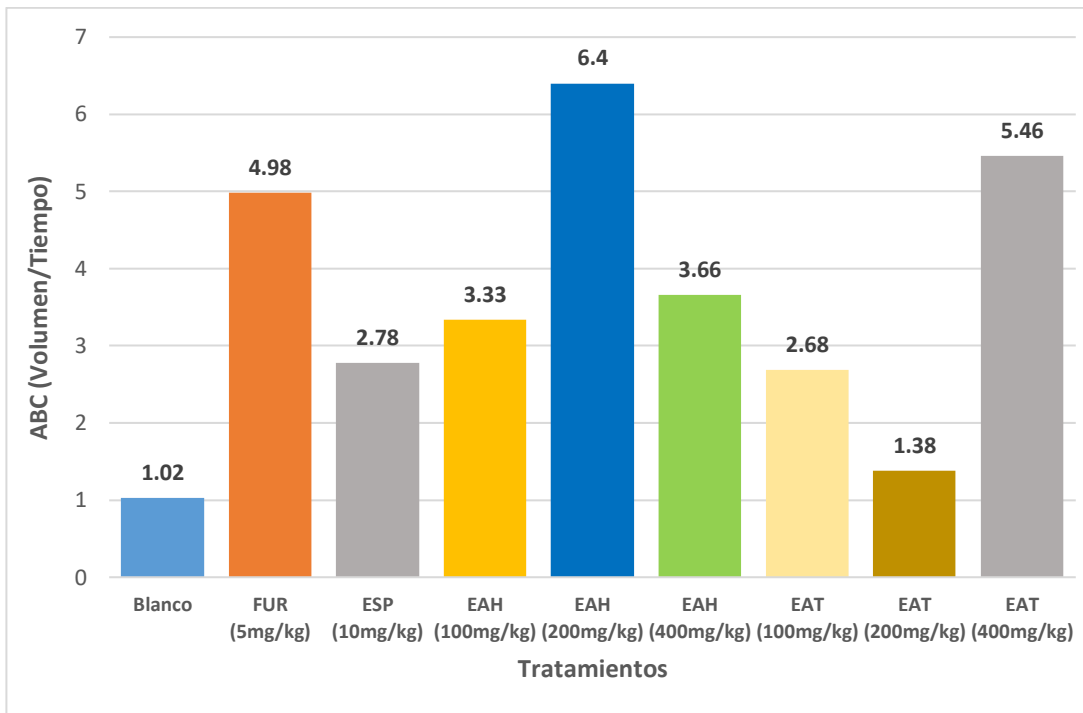


Figura 3. Área Bajo la Curva (ABC) del volumen de orina en función del tiempo según los tratamientos del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. Ayacucho – 2022.

V. DISCUSIÓN

Cabe mencionar que el aporte científico que se obtenga de esta investigación ayudara a que las personas se sientan más seguras en el uso de esta planta como medicina tradicional y también se abra la posibilidad a la industria de plantas medicinales de fijar su componente químico y desarrollar una presentación de una forma farmacéutica garantizando el uso terapéutico.

La medicina tradicional es un complejo sistema de conocimiento, creencias, prácticas y tradiciones; Los componentes se organizan de manera organizada a través de su propio agente, que es una especialista en partera, promotor; Tienen sus propios métodos de diagnóstico y cuidado, con sus propios recursos terapéuticos, como plantas medicinales, animales, minerales y porque hay poblaciones que confían en quienes lo solicitan y lo practican²⁶.

Algunos fitofármacos se utilizan como si fueran medicamentos, a pesar de la diferencia fundamental en su estructura. En los remedios a base de plantas, una sola molécula no es activa sino una mezcla de muchas moléculas, y la concentración de agentes activos varía mucho según el método de preparación y la fuente de la materia prima²⁶.

El *Cnidioscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” es usada desde tiempo de los incas por sus propiedades afrodisiacas ya que probablemente posee alcaloides similares a la yohimbina. El cocimiento de la raíz tiene acción afrodisiaca

como un potente reconstituyente sexual²⁷. En el lugar de recolección los pobladores afirman conocer el efecto de esta planta que de manera empírica lo conocen como estimulante sexual para los varones, sin embargo, no lo habrían usado por la presencia de pelos urticales que al contacto con la piel genera picazón e hinchazón y solo lo usan para espantar o castigar a niños inquietos. Como tendencia general, en muchos países se hace el esfuerzo por utilizar el conocimiento empírico de la gente sobre la utilidad de los vegetales medicinales para confirmar su acción terapéutica e descubrir medicamentos alternativos que no solo tengan menor toxicidad, sino también sea económico¹¹.

Según Miranda y Cuellar²³, se denomina extractos hidroalcohólicos a aquellos que extraen una considerable variedad de constituyentes químicos que se encuentra en drogas donde la cantidad de principios activos es adecuada, lo que facilita su dosificación, y además es útil para el tipo de actividad que se desea lograr siendo este caso la de diuresis.

Para esta investigación se realizó la extracción con alcohol de 70% para luego ser llevado al atomizador sin antes haber filtrado, concentrado en rotavapor y secado en una estufa la muestra problema; Vilcapoma²⁸, menciona que existen muchos tipos de productos que necesitan utilizar el sistema de secado por atomización para mantener las propiedades físicas y químicas de los resultados, en otros casos mejorando sus propiedades, este método también se utiliza para conservar las propiedades farmacológicas. Gracias a este proceso, es posible secar sólidos con alta calidad, conservando sus propiedades básicas.

Según el screening fitoquímico (Anexo 5) del extracto atomizado de hojas y tallos, presentado en la tabla 3, fueron identificados los siguientes metabolitos secundarios: azúcares reductores, aminoácidos libres, fenoles y/o taninos, flavonoides, triterpenos y/o esteroides, lactonas y/o cumarinas, saponinas, catequinas y alcaloides. Resultados similares fueron reportados por Rivera¹³ en su investigación fitoquímica de la raíz y el tallo identificando la presencia de alcaloides, flavonoides, quinonas, catequinas, taninos, cumarinas, saponinas, núcleo esteroides y triterpenoides, dichos resultados permiten comprobar la gran cantidad de metabolitos secundarios que requieren ser estudiados detenidamente para determinar su actividad. Otros estudios

químicos realizados al género *Cnidoscolus* identificaron flavonoides, triterpenos, taninos, cumarinas y esteroides como principales metabolitos secundarios aislados de esta especie que se observaron el extracto de toda la planta²⁹; otros autores, respecto a la familia Euphorbiaceae, reportaron la presencia de alcaloides, esteroides, terpenoides, saponinas, polifenoles, taninos y flavonoides⁵⁻²⁵.

El efecto diurético de los vegetales medicinales podría ser provocado por activos de muy diversa naturaleza química. Habitualmente, la existencia de algunos de estos principios activos es responsable de sus efectos diuréticos, siendo los más destacados “los aceites esenciales, los flavonoides y las saponinas”. También existen elementos que son capaces de ocasionar un efecto diurético como un efecto secundario, como los heterósidos cardiotónicos, que activan el corazón incrementando la irrigación renal, ayudan la filtración glomerular provocando diuresis y las bases xánticas que inducen la dilatación de los vasos de la medula renal, incrementa la irrigación y, por tanto, la filtración glomerular causando diuresis². Las sustancias que representan uno de los grupos compuestos más importantes con alta reactividad farmacológica y química son los flavonoides que produce sus efectos en varios sistemas biológicos; varias de estas propiedades son causadas por este metabolito como antimicrobianos y diuréticos²⁸. Existe grupo de sustancias ubicadas en las hojas, tallos, frutos y corteza de las plantas los cuales son llamados taninos y polifenoles que poseen propiedades farmacológicas como: antioxidantes, antidiarreicas y cicatrizantes, se absorben fácilmente a través de la piel, asimismo los polifenoles poseen propiedades diuréticas siendo demostrados en experimentos en cobayos³⁰.

Los diuréticos son fármacos utilizados para problemas de hipertensión, insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal, síndrome nefrótico y cirrosis, se utilizan principalmente en la medicación para tratar edemas, su efecto hipotensor es al aumentar la eliminación renal de agua y sodio, lo cual conlleva a un descenso del volumen plasmático y la carga cardíaca, siendo las tiazidas las más utilizadas. En la insuficiencia cardíaca, la retención de sodio y agua se produce por una combinación de disminución del flujo sanguíneo a nivel renal, incremento de la secreción de la hormona antidiurética y renina, lo que resulta en un incremento de la secreción de las hormonas angiotensina y aldosterona. Los diuréticos reducen la retención de agua y

sodio, también se ha sugerido que podrían tener un efecto vasodilatador, siendo la furosemida la más utilizada en la insuficiencia cardiaca más severa²⁸.

Para la valoración de la actividad diurética de hojas y tallos de la muestra vegetal en estudio se utilizó el método descrito por Arroyo²⁴ el cual es un método apropiado y económico para este tipo de estudio. En el presente estudio se utilizaron como referencia la furosemida, diurético del asa de máxima eficacia ampliamente seleccionado como fármaco de referencia en modelos farmacológicos experimentales debido a su eficacia y producción de una diuresis copiosa⁴¹; y la espironolactona que es un fármaco ahorrador de potasio²¹.

La administración de suero fisiológico iguala e incrementa la respuesta de la sustancia de prueba, y el excedente de agua y electrolitos simulan edema, por esta razón en este estudio fue administrado con solución salina fisiológica a todos los animales de experimentación en el presente ensayo farmacológico²⁸.

La actividad diurética del extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra", queda demostrado por la existencia de una respuesta diurética estadísticamente significativa (Anexos 13 y 14) en las dosis probadas: 100, 200 y 400 mg/kg de peso, superando al grupo control negativo con solución salina y al estándar; observándose en la mayoría de los animales de experimentación la presencia de piloerección de la segunda hasta la cuarta hora, según Perez³², esto se debería a la propia fisiología del animal en respuesta al frío como efecto termorregulador presenta piloerección que puede ser debida a las jaulas metálicas y el mismo ambiente del laboratorio.

La figura 1, representa la variación en el volumen de orina observado en función del tiempo debido al efecto del extracto atomizado de las hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra", en el cual se observa que al transcurso del tiempo la eliminación de orina va en aumento obteniendo así una gráfica de dosis-respuesta, lo que diferencia de otros estudios, es que la furosemida no mostró mayor actividad con un volumen excretado de 5,28 mL; por el contrario, la muestra atomizada de hojas a 200 mg/kg y tallos a 400 mg/kg obtuvieron un resultado superior con un volumen de orina excretado de 6,56 mL y 5,62 mL respectivamente.

El segundo estándar utilizado fue la espironolactona con un volumen de orina excretado de 2,82 mL siendo superado por el extracto atomizado de hojas a 100, 200 y 400 mg/kg con un volumen de orina excretado de 3,5; 6,56 y 3,66 mL respectivamente y tallos a 400 mg/kg obteniendo un volumen de 5,62 mL; mientras el grupo control negativo tuvo un comportamiento mínimo al mostrar un volumen de orina eliminado de 1,04 mL. Por lo tanto, se demostró que en el presente estudio de esta planta tiene actividad diurética en comparación a la furosemida usado como estándar siendo este uno de los diuréticos de mayor potencia existente en el mercado, también se pudo constatar que este efecto es independiente de la dosis ya que las concentraciones con una óptima actividad fue a 200 mg/kg en hojas y 400 mg/kg en tallos, observando que, la actividad diurética no es dosis dependiente similar a los resultados reportados por Pomahuacre³¹, donde el extracto de los flavonoides aislados de las flores de *Spartium juncum* L. “retama”, a dosis de 2,5; 5 y 10 mg/kg, dieron como resultados que a la dosis de 2,5 mg/kg produjo mayor actividad diurética, concluyendo que, a menor dosis mayor actividad diurética y por tanto, no es dosis dependiente.

La figura 2, representa el volumen final de orina por efecto del extracto atomizado del *Cnidioscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”, donde se confirma que el extracto atomizado de hojas a 200 mg/kg y tallos a 400 mg/kg con un volumen de 5,56 y 5,62 mL respectivamente, superando a la furosemida cuyo valor fue de 5,28 mL; rangos similares (4,95 a 6,85 mL) fueron reportados por otros autores^{35 - 36, 37}; respecto a la espironolactona, se obtuvo un valor de 2,82 mL, cercano a lo reportado por otro autor³⁸, un valor de 1,65 mL; este último también fue superado por el extracto atomizado de las hojas a la dosis de 100mg/kg y 400mg/kg con un volumen de 3,5 y 3,66 mL respectivamente. En términos de volumen total se puede observar que el extracto de hojas y tallos a dosis 200 y 400 mg/kg, respectivamente, es mayor que los estándares; sobre este suceso Garcia²⁶, menciona que en los preparados de origen vegetal actúa la mezcla de muchas moléculas y no de una sola de ellas. Casos similares presentan otras investigaciones realizadas en donde el extracto presenta un efecto similar que el estándar como es el caso de la furosemida, Carbajal³³, *Passiflora mollissima* (HBK) Bailey “tumbo” que reporta 14,3; 30,6; 25 mL a una dosis de 100, 200 y 400 mg/kg respectivamente frente a la furosemida con un

valor de 32,2 mL., a comparación de otros estudios realizados sobre este efecto con dosis diferentes se logra apreciar que muy raras veces se ha encontrado la correlación positiva entre la dosis y el efecto como lo mostró Pariona³⁴, *Chenopodium quinoa* Willd “quinua”, a las mismas dosis que el presente estudio y obtuvo como resultado una diuresis con un volumen de 4,88; 10,70 y 5,91 mL respectivamente, lo contrario con lo demostrado por, Tufer⁵, *Croton macrostachyus*, perteneciente a la misma familia de la planta objeto de estudio cuyos resultados trabajados a las dosis de 100, 200 y 400 mg/kg de extractos acuoso fue 4,90; 6,01 y 6,90 mL; extracto metanolico, 4,91; 5,47 y 6,60 mL de volumen acumulado de orina. Tinco, en su estudio sobre la *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” realizó la investigación a dosis de 100, 200 y 300 mg/kg que se asemeja a los resultados de la presente investigación al superar en volumen de orina excretado al volumen de fármaco patrón cuya dosis de 300 mg/kg fue superior seguido de 200 mg/kg y 100 mg/kg demostrando su potencial como diurético en forma de extracto y que en este caso si es dosis dependiente⁸.

La figura 3, representa el área bajo la curva que fue calculado a partir del volumen medido por hora, el cual según, Pomahuacre³¹, es un parámetro farmacocinético que en biofarmacia representa la concentración de un fármaco, el cual, en este caso no se trazan las concentraciones de sustancia en orina, sin embargo, se monitoriza el volumen de orina excretado por unidad de tiempo donde se logra observar curvas de diuresis por el cual este modelo es aplicable para fines de contraste y cálculo de eficacia; se logra observar que el extracto de hojas y tallos a 200 y 400 mg/kg respectivamente, reportes similares, donde el extracto a una dosis de 200 mg/kg supera a la furosemida fue reportado por Carbajal³³; así mismo, este suceso donde la diferencia de efecto en distintos órganos de la planta se ha visto reflejado en otras investigaciones, Teves⁴¹, del extracto acuoso al 10 % de raíces, ramas jóvenes, corteza, floema y hojas obtuvo una excreción volumétrica urinaria de 48, 54, 57, 63, 67 % ; Purizaca y Condori⁴², actividad antibacteriana del extracto hidroalcoholico de tallo, raíz, hojas y flores reporta mejor actividad del extracto de hojas seguida de la raíz, tallo y flores mediante halos de inhibición. El análisis de varianza (Anexo 11) indica que los tratamientos son estadísticamente diferentes y la prueba de comparaciones múltiples de Dunnett (Anexo 13), de los extractos frente a la

furosemida se logra observar que los extractos de hojas y tallos a 200 y 400 mg/kg tuvo mayor efecto diurético y lo demás tratamientos presentó menor actividad diurética que el control positivo; con respecto a la espironolactona (Anexo 14), tuvo mayor actividad solo frente al extracto de tallos a 200 mg/kg mientras que el resto de los tratamientos obtuvo mayor diuresis que la espironolactona. En la prueba Tukey se aprecia que el blanco se asemeja al EAT 200 mg/kg; EAT 100 mg/kg, EAH 100 mg/kg y la espironolactona se asemejan, la furosemida y el EAT 400 mg/kg se saemejan y finalmente EAH 200 mg/kg tuvo una actividad diurética superior a todos los tratamientos; Datos similares fue reportado por, Poma³⁰, en la comparación mediante la prueba de Tukey del Área bajo la curva, donde la furosemida y el extracto de hojas a 200 mg/kg son estadísticamente similares; Llantoy⁴⁰, sobre el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ocimum basylicum* L. "albahaca" por la misma prueba se observa que el extracto de hojas a 200 mg/kg son estadísticamente similares a la furosemida, sin embargo, la dosis de extracto a 400 mg/kg fue superior al control positivo. Respecto al extracto de hojas y tallos, la prueba de Duncan (Anexo 15), mostró que, el extracto atomizado de hojas a dosis de 100 y 400 mg/kg son similares, el extracto de hojas a 200 y tallos a 400 mg/kg son diferentes mostrando mayor efecto frente a los demás tratamientos. Esta diferencia de resultados en las hojas y tallos puede ser el resultado de la cantidad de fenoles totales y flavonoides como lo reporta Taboada⁴³, cuyos resultados para fenoles totales en hojas fue de $212,38 \pm 3,19$ mg GAE/g y tallos $464,38 \pm 4,40$ mg GAE/g, en la cuantificación de flavonoides en hojas fue de $121,49 \pm 2,69$ mg QE/g y en tallos $369,17 \pm 3,16$ mg QE/g, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$); los flavonoides es una de las sustancias químicas de origen vegetal que destacan por poseer efecto diurético cuyo mecanismo de acción no está bien definido, pero, podría actuar a nivel glomerular más que a nivel tubular, provocando un aumento de la circulación renal e incrementando así la tasa de filtración glomerular y la formación de orina primaria, el efecto obtenido sería en tanto una acuarensis^{2 - 44}; el extracto de hojas de *Croton macrostachyus* Hochst. ex Delile. (Euphorbiaceae)⁵, a dosis de 100, 200 y 400 mg/kg, siendo dosis dependientes, presume que los flavonoides y saponinas presentes en la planta son responsables del efecto diurético observado al promover la vasodilatación en las arteriolas aferentes de la vasculatura renal, aumentando así la tasa de filtración glomerular, que a su vez promueve una mayor formación de orina; el extracto de toda

la planta de *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn. (Euphorbiaceae)²⁵, a dosis que oscilan entre 5 a 80 mg/kg, siendo, el resultado dosis dependiente, relacionó el efecto diurético con la presencia de metabolitos como: polifenoles, terpenos y esteroides.

Finalmente, se ha demostrado que el extracto atomizado de las hojas a 200 mg/kg y tallos a 400 mg/kg tuvieron mejor actividad diurética, respecto a las otras dosis.

VI. CONCLUSIONES

1. El extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" tiene actividad diurética.
2. El extracto atomizado de las hojas y tallos contiene azúcares reductores, aminoácidos, fenoles/taninos, flavonoides, triterpenos, lactonas/cumarinas, saponinas, catequinas, alcaloides, glucosidos cardiotónicos.
3. La dosis con mayor actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos del *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" fue a 200 mg/kg en hojas y 400 mg/kg tallos.
4. La dosis con mejor respuesta diurética con respecto a los controles furosemida (4,98 mL/h) y espironolactona (2,78 mL/h) fueron 200 mg/kg en hojas (6,4 mL/h) y 400 mg/kg en tallos (5,46 mL/h) respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Aislar e identificar las sustancias activas que son responsables de la actividad farmacológica del extracto atomizado de las hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” para su mejor investigación y posible desarrollo de una forma farmacéutica.
2. Realizar el dosaje de electrolitos de la muestras de orina obtenida por la diuresis producida por el extracto de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.
3. Evaluar la dosis toxica del extracto atomizado de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.
4. Cuantificar el contenido de metabolitos secundarios.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pérez D. Instituto Biológico de la Salud. Fitoterapia. Madrid – España. 2001 disponible en: <http://www.institutobiologico.com/downloads/Manual%20de%20Fitoterapia.pdf>
2. Kuklinski, C. 2000. Farmacognosia. Editorial Omega S.A. Madrid.
3. López, M. 2001. Fitoterapia. Plantas medicinales con acción diurética. http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13761&pident_usuario=0&pident_revista=4&fichero=04v20n01a01015pdf001.pdf&ty=81&accion=L&origen=doymafarma&web=www.doymafarma.com&lan=es
4. Naranjo A. Evaluación de la actividad diurética y cuantificación de polifenoles de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn) cultivada en Pomona Pastaza – Ecuador [Tesis de grado]. Escuela Superior Politecnica De Chimborazo. Ecuador; 2013. [Acceso el 28 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2693/1/56T00396.pdf>.
5. Tufer, S., Engidawork, E., Ayele, AG y Bashea, C. (2020). Evaluation of the Diuretic Activity of Aqueous and 80% Methanol Extracts of *Croton macrostachyus* Hochst. ex Delile (Euphorbiaceae) Leaves in saline loaded rats. [Internet]. J Exp Pharmacol, 13, 213-221. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33688275/>.
6. Zambrano O., Carrasco A., Aguilar A., Hernández L., Jiménez M. Actividad antiinflamatoria, antioxidante y antimicrobiana del extracto orgánico de *Cnidocolus tehuacanensis* Breckon. “Mala mujer” y su fraccionamiento químico. Rev Mex Cienc Farm 48 (3). 2017. [Acceso el 11 abril del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/579/57956616007.pdf>
7. Valenzuela R., Morales M., verde M., Oranday A., Preciado P., González J., Esparza J. *Cnidocolus chayamansa* Mc vaugh. “Chaya” hidropónica orgánica y su capacidad hipoglucemiante, calidad nutraceútica y toxicidad. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 6(4). 2015. [Acceso el 11 abril del 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v6n4/v6n4a12.pdf>
8. Tinco J. Efecto hipotensor del extracto metanólico de *Jatropha macrantha* Müll. Arg. “huanarpo macho” en ratones hipertensos por L-Name. [Tesis de Postgrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2012
9. Benítez C. estudio fitoquímico y determinación de la actividad antiinflamatoria de los compuestos aislados del *Cnidocolus urens* (L.) Arthur [Internet]. Universidad Autónoma Del Estado de Morelos. 2020. Disponible en: <http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/1607/BECIRH02T.pdf?sequence=1>
10. Cancho Sh. Efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Desmodium molliculum* (HBK) DC. “manayupa” en Cobayos. Ayacucho 2017.

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Repositorio institucional. 2018. [Acceso el 15 abril del 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2729>

11. Ikewuchi JC. Moderation of hematological and plasma biochemical indices of sub-chronic salt-loaded rats, by an aqueous extract of the leaves of *Acalypha wilkesiana* 'Godseffiana' Muell Arg (Euphorbiaceae). *Asian Pac J Trop Med.* 2013; 6(1):37-42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23317883/>.
12. Aguilar R. Efecto Broncodilatador del extracto metanólico de hojas y tallos de *Jatropha macrantha* Mull. Arg. "huanarpo macho" en cobayos. [Tesis para obtener el Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Ayacucho: UNSCH; 2015.
13. Rivera J. Estudio fitoquímico de la raíz y el tallo de *Cnidoscolus basiacanthus* "huanarpo hembra" y *Jatropha macrantha* "huanarpo macho". [Tesis para optar la especialidad en microbiología]. Ayacucho: UNSCH; 2003.
14. Jiménez M., García I. y Rojas S. Potencial biológico de especies medicinales del género *Cnidoscolus* (Euphorbiaceae). *Rev. mex. cienc. farm [Internet].* 2014 Dic [citado 2022 Ago. 07]; 45(4): 1-6. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952014000400003&lng=es.
15. Hernández S., Marino L., Isern D., Coria I., Irurzun I. Flavonoides: aplicaciones medicinales e industriales. *Invenio.* 2019. [Acceso el 17 abril del 2022]. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/113738/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. Trejo RS. Efecto antidiarreico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Schinus molle* L. molle. [Tesis pregrado]. Ayacucho: UNSCH; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4248>
17. Martínez S., Gonzáles J., Culebras J.; Tuñón M. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutr. Hosp.* 17(6). 2002. [Acceso el 17 de abril del 2022]. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>
18. Restrepo C., Parra C., Anatomía y fisiología renal. Universidad de Caldas. [Acceso el 18 de abril del 2022]. Disponible en: <http://asocolnef.com/wp-content/uploads/2018/12/ANATOMIA-Y-FISIOLOGIA-RENAL.pdf>
19. Ramón G. Sistema renal y actividad física. Conocimiento corporal IV. Universidad de Antioquía. Colombia 2000. [Acceso el 18 de abril del 2022]. Disponible en: http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac25-sist-renal.pdf
20. Puig M. Evaluación de la actividad diurética de la mezcla hidroalcohólica de la *Matricaria chamomilla* L. y *Urtica urens* L. en ratas wistar. [Trabajo de tesis]

para optar el título de química farmacéutica]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2015. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/9056>

21. Goodman, A. y Gilman, P. 2007. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. Tomo II. Undécima edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Bogotá – Colombia.
22. Velázquez L. 18ª edición. Farmacología Básica y Clínica. Buenos Aires: editorial medica Panamericana; 2008 [Citado el 30 de febrero del 2023]. Pag.416-417 Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=BeQ6D40wTPQC&pg=PA417&dq=velazquez+farmacologia+espironolactona&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiFxdidlfD8AhVUEbkGHUcyBzEQ6wF6BAgHEAE#v=onepage&q=velazquez%20farmacologia%20espironolactona&f=false>.
23. Miranda, M. y Cuellar, A. 2000. Manual de Prácticas de Laboratorio: Farmacognosia y Productos Naturales. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad La Habana, Cuba.
24. Arroyo J., Cisneros C. Modelos Experimentales de investigación Farmacologica. Primera edición. Editorial ASDIMOR S.A.C. Lima-Perú. 2012.
25. Yao AN., Kamagaté M., Amonkan AK. Chabert P., Kpahé F., Koffi C., *et al.* The acute diuretic effect of an ethanolic fraction of *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn. (Euphorbiaceae) in rats involves prostaglandins. *BMC Complement Altern Med* 18, 94 (2018). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29544490/>
26. García H. Amazonas y su diversidad. [internet]. Amazonas; 2016. Cap. III. Estudios ambientales; [citado el 31 de enero 2023]; pág. 149. Disponible en: <https://www.untrm.edu.pe/resoluciones/PubDigUntrm/Amazonas%20y%20su%20Biodiversidad.pdf>.
27. Bautista W. Determinación de los metabolitos secundarios de *Cnidioscolus basiacanthus* (Pax. & Hoffm) Macbr y *Jatropha macrantha* Müll. Arg. para su validación y uso en el Perú. [Tesis] Universidad Nacional de Trujillo. Perú, Trujillo. 2010. [Acceso el 01 febrero del 2023]. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5273/Tesis%20Doctorado%20-%20Walter%20Bautista%20Cerna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Vilcapoma Q. Actividad diurética del extracto atomizado de hojas de *Xanthium catharticum* HBK. “amor seco” y niveles de sodio y potasio en la orina. [Tesis de Pregrado]. Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2013. [Citado 06 de febrero 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4127>.

29. Goncalves M., da Silva J., Pereira T., Rathinaraj S., Rodrigues F., Alves F., et al. Ethnobotanic, phytochemical uses and ethnopharmacological profile of genus *Cnidoscolus* spp. (Euphorbiaceae): A comprehensive overview. *Biomedicine & Pharmacotherapy* [Internet]. 2019 [consultado 02 de febrero del 2023]; vol. (109): pág. 1670-1679. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.015>.
30. Poma M. Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas del *Rosmarinus officinalis* L. “romero” en *Cavia porcellus* “cobayo”. [Tesis de Pregrado]. Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2012.
31. Pomahuacre Y. Actividad diurética de los flavonoides aislados de las flores de *Spartium junceum* L. “retama” [Tesis pregrado]. Ayacucho: UNSCH; 2016. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4221>
32. Perez E. Fisiología animal II. [Internet]. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria; 2009. [Consultado el 07 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENL50P438.pdf>
33. Carbajal M. Actividad diurética del extracto etanólico del fruto de *Passiflora mollissima* (HBK) Bailey “tumbo”. [Tesis de Pregrado]. Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2016. [Citado 06 de febrero 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4209>
34. Pariona C. Efecto diurético del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa* Willd “quinua” en cobayos (*Cavia porcellus*). [Tesis de Pregrado]. Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2019. [Citado 06 de febrero 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4400>
35. Sovero JL.y Apaestegui E. Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Asclepia curassavica* (L) (Globito) en ratas albinas Holtzman [Tesis de pregrado]. Lima-Perú: Universidad María Auxiliadora; 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12970/384>
36. Reategui LH. y Feria AF. Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Passiflora tripartita* (Tumbo) por inducción experimental en ratas albinas (Holtzman) [Tesis de pregrado]. Lima-Perú: universidad María Auxiliadora; 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12970/1104>
37. Pizarro MD. y Ramírez CF. Efecto diurético del extracto acuoso de los pétalos de *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda) en *Rattus rattus* var. *albinus*. [Tesis de

pregrado]. Chimbote-Perú: universidad San Pedro; 2019. Disponible en: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/14103>

38. Horna DM. y Casazola GM. Efecto diurético del extracto hidroalcohólico del *Cucumis melo* (Melón) en comparación con furosemida, hidroclorotiazida y espironolactona en ratas albinas. [Tesis de pregrado]. Lima-Perú: Universidad María Auxiliadora; 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12970/204>
39. Glosario de algunos términos Farmacocineticos y Biofarmaceuticos. [Internet]. Hospital Severo Ochoa; Madrid. Disponible en: http://gruposdetrabajo.sefh.es/pkgen/images/stories/MANUAL_FIR/Diccionario_PK.pdf.
40. Llantoy RM., Actividad diurética y dosaje de electrolitos del extracto hidroalcoholico de las hojas de *Ocimum basylicum* L. “albahaca”. [Tesis de pregrado]. Ayacucho: UNSCH; 2015. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/4176>.
41. Teves MR., y Wendel GH. Valoración de la actividad de extractos acuosos de diferentes órganos vegetativos de *Jodina rhombifolia* (Hook. & Arn.) Reissek (Santalaceae) sobre la excreción volumétrica urinaria de ratas Wistar. [Internet]. Argentina: Dominguezia. [citado el 22 de septiembre del 2023]. Disponible en: <http://www.dominguezia.org/volumen/articulos/36105.pdf>
42. Purizaca KM. y Condori LI. Actividad antibacteriana de los extractos hidroalcohólicos de las hojas, flores, tallo y raíz de *Schkuhria pinnata* (Lanm.) Kuntze ex Thell “canchalagua” frente a *Propionibacterium acnés*. [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Wiener; 2018. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/1464/TITULO%20-%20Condori%20Antialon,%20Laura%20Isabel.pdf?sequence=1>
43. Taboada D. Efecto antioxidante y sobre la fertilidad del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”. [Tesis de pregrado]. Ayacucho: UNSCH; 2023. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5673>
44. Pérez M., y Morón FJ. Consideraciones farmacológicas sobre principios activos en plantas medicinales con actividad diurética. Revista Latinoamericana de Hipertensión [Internet]. 2011; 6(2):35-40. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1702/170219738004.pdf>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Constancia de clasificación sistemática.

CONSTANCIA

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

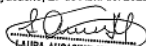
Que, el Bachiller en Farmacia y Bioquímica, Sr. Fortunato, JANAMPA SOLIER, ha solicitado la identificación de una muestra vegetal para trabajo de tesis.

Dicha muestra ha sido estudiada y determinada según el Sistema de Clasificación de Cronquist. A. 1968, siendo su taxonomía la siguiente:

DIVISIÓN : MAGNOLIOPHYTA
CLASE : MAGNOLIOPSIDA
SUB CLASE : ROSIDAE
ORDEN : EUPHORBIALES
FAMILIA : EUPHORBIACEAE
GÉNERO : *Cnidoscolus*
ESPECIE : *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.)
Macbr.
N. V. : " huanarpo hembra."

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Ayacucho, 27 de Abril del 2022


LAURA AUCASIME MEDINA
BIÓLOGA
Reg. C.S.R. N° 583 CR - XII



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA N°011-USM-MHN-2022

LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (ramas floridas) recibida del QF. Johnny Aldo TINCO JAYO. Docente principal de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho; ha sido estudiada y clasificada como: *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr.; y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Clasificación de APG IV (2016):

ORDEN: EUPHORBIALES

FAMILIA: EUPHORBIACEAE

GENERO: *Cnidoscolus*

ESPECIE: *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr.

Nombre vulgar: *huanarpo hembra*
Determinado por: *Mag. Hamilton Beltrán Santiago*

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 30 de marzo de 2022

Dra. Joaquina Albán Castillo
JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

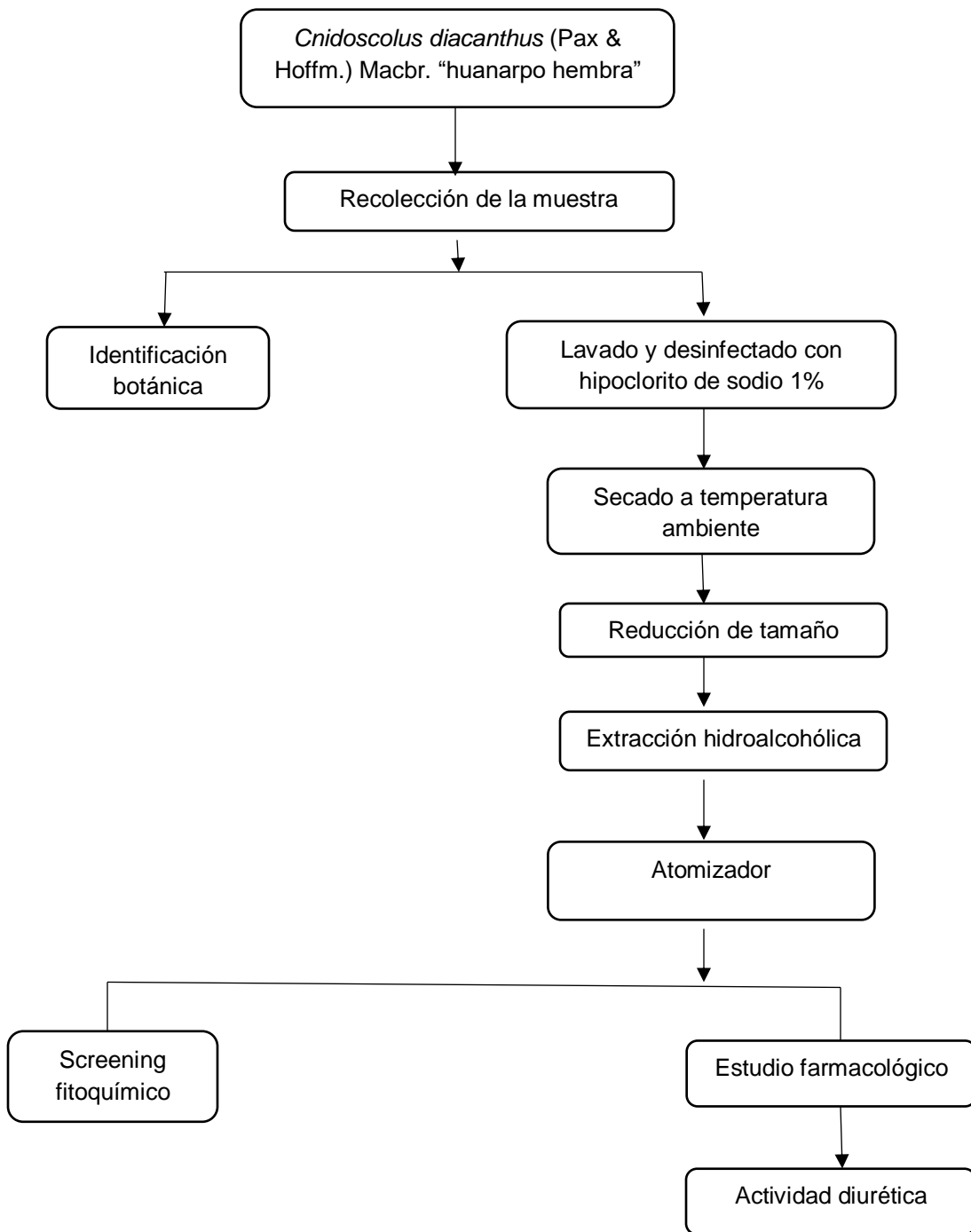
Anexo 2. *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”



Anexo 3. Secado de las hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.)
Macbr. "huanarpo hembra"



Anexo 4. Flujograma de procedimientos del extracto atomizado de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra"



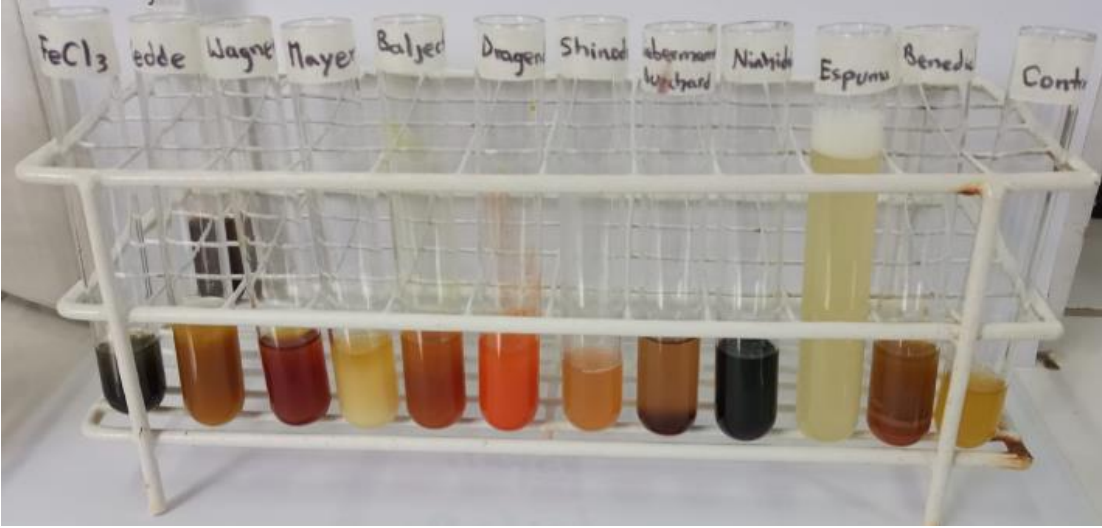
Anexo 5. Ensayos del screening fitoquímico del extracto atomizado del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.

Ensayo	Reactivos	Característica positiva	
Azúcares reductores (Benedict)	2mL de muestra + 4 gotas de sol. Benedict en baño maría	Coloración naranja	
Aminoácidos (Ninhidrina)	2mL de muestra + 2ml ninhidrina al 2% en baño maría	Coloración azul violeta	
Fenoles / taninos (FeCl ₃)	2mL de muestra + 3 gotas de FeCl ₃	Coloración azul, verde oscuro	
Flavonoides (Shinoda)	2mL de muestra + 4 gotas HCl + pedazo de Mg	Coloración amarillo, naranja o rojo	
Triterpenos/ esteroides (Lieberman – Buchard)	2mL de muestra + 1 mL de anhídrido acético + gotas de H ₂ SO ₄	Coloración violeta, azul o verde	
Lactonas/ cumarinas (Baljet)	2mL de muestra + 3 gotas de Rvo. baljet	Coloración rojo calor a oscuro, naranja, violeta	
Saponinas (Espuma)	2mL de muestra + 8mL agua, agitar	Presencia de espuma	
Catequinas	1 gota de muestra + sol. Carbonato de sodio	Fluorescencia verde carmelita	
	Wagner	2mL de muestra + HCl + Rvo de wagner	Precipitado rojo
Alcaloides	Mayer	2mL de muestra + HCl + Rvo. De mayer	Precipitado blanco
	Dragendorf	2mL de muestra + HCl + Rvo. dragendorff	Precipitado naranja intenso
Glucosidos cardiotónicos (Kedde)	2mL de muestra + 1 mL de Rvo. kedde	Coloración purpura, rosa o azul violeta	

Fuente: Miranda y Cuellar, (2000)

Anexo 6. Identificación de metabolitos secundarios en el extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidioscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra"

a) Hojas



b) Tallos



Anexo 7. Obtención y medición del volumen urinario excretado por las ratas de raza Holtzman



Anexo 8. Volumen final de orina obtenido luego de la administración de los diferentes tratamientos del extracto atomizado del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los grupos control.

Volumen final de orina (ml)									
TIEMPO (HORAS)	BLANCO NaCl 50ml/kg	FUROSEMIDA 5mg/kg	ESIRONOLACTONA 10 mg/kg	Extracto atomizado hojas			Extracto atomizado tallos		
				100 mg/kg	200 mg/kg	400 mg/kg	100 mg/kg	200 mg/kg	400 mg/kg
1	0.24	1.04	0.6	1.12	2.7	1.48	0.52	0.34	1.96
2	0.46	1.36	1.58	2.04	4.14	2.56	1.42	0.62	3.04
3	0.62	3	2.04	2.62	5.18	3.06	1.76	0.98	4.08
4	0.84	3.94	2.48	3	5.74	3.4	2.18	1.22	4.9
5	1	4.68	2.74	3.16	6.24	3.6	2.62	1.34	5.3
6	1.04	5.28	2.82	3.5	6.56	3.66	2.74	1.42	5.62

Anexo 9. Volumen medido cada hora luego de la administración de los diferentes tratamientos del extracto atomizado del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los grupos control.

N° rata	Grupos	Tiempo (Horas)					
		1	2	3	4	5	6
R1	Blanco 50 ml/kg	0.2	0.1	0.1	0	0.4	0
R2		0.3	0.4	0.0	0.2	0.1	0
R3		0.3	0.2	0.0	0.4	0.1	0.2
R4		0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0
R5		0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0
R1	Furosemida 5mg/kg	0.5	0.2	2.6	0.2	0.0	1.2
R2		0.5	0.7	1.3	1.4	1.0	0.6
R3		1	0.2	0.3	1	1.6	0.7
R4		2.0	0.0	2.2	0.6	0.5	0.0
R5		1.2	0.5	1.8	1.5	0.6	0.5
R1	Espironolactona 10mg/kg	0.0	0.5	0.7	0.8	0.3	0.1
R2		0.6	1.5	0.6	0.4	0.3	0.0
R3		0.9	0.3	0.3	0.5	0.3	0.2
R4		0.5	1.4	0.4	0.2	0.3	0.0
R5		1.0	1.2	0.3	0.3	0.1	0.1
R1	Extracto atomizado hojas 100 mg/kg	1.2	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2
R2		1.0	1.6	0.4	0.4	0.0	0.2
R3		1.4	0.4	0.1	0.0	0.2	1.3
R4		1.8	0.4	0.5	0.3	0.1	0.0
R5		0.2	1.3	1.2	0.8	0.2	0.0
R1	Extracto atomizado hojas 200 mg/kg	2.3	1.3	0.2	0.6	1.1	0.9
R2		2.1	1.2	1.4	0.5	0.8	0.4
R3		3.0	1.6	0.9	0.5	0.0	0.0
R4		2.3	1.8	1.2	0.6	0.6	0.3
R5		3.8	1.3	1.5	0.6	0.0	0.0
R1	Extracto atomizado hojas 400 mg/kg	2.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.0
R2		0.9	1.6	0.7	0.4	0.3	0.3
R3		1.5	1.0	0.6	0.4	0.1	0.0
R4		0.9	1.2	0.9	0.6	0.4	0.0
R5		1.7	1.2	0.1	0.1	0.0	0.0
R1	Extracto atomizado tallos 100 mg/kg	1.2	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2
R2		1.0	1.6	0.4	0.4	0.0	0.2
R3		1.4	0.4	0.1	0.0	0.2	1.3
R4		1.8	0.4	0.5	0.3	0.1	0.0
R5		0.2	1.3	1.2	0.8	0.2	0.0
R1	Extracto atomizado tallos 200 mg/kg	2.3	1.3	0.2	0.6	1.1	0.9
R2		2.1	1.2	1.4	0.5	0.8	0.4
R3		3.0	1.6	0.9	0.5	0.0	0.0
R4		2.3	1.8	1.2	0.6	0.6	0.3
R5		3.8	1.3	1.5	0.6	0.0	0.0
R1	Extracto atomizado tallos 400 mg/kg	2.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.0
R2		0.9	1.6	0.7	0.4	0.3	0.3
R3		1.5	1.0	0.6	0.4	0.1	0.0
R4		0.9	1.2	0.9	0.6	0.4	0.0
R5		1.7	1.2	0.1	0.1	0.0	0.0

Anexo 10. Valores del Área Bajo la Curva de los diferentes tratamientos del extracto atomizado del *Cnidioscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los controles.

(Volumen/tiempo)									
RATA	BLANCO	Furosemida	Espironolactona	EA Hojas			EA Tallos		
				100 mg/kg	200 mg/kg	400 mg/kg	100 mg/kg	200 mg/kg	400 mg/kg
1	0,8	4,1	2,35	3,6	5,95	3,4	2,6	1,3	5,7
2	1	5,2	3,4	3,5	6,2	4,2	2,9	1,25	5,4
3	1,1	4,45	2,4	2,75	6	3,6	2,8	1,45	5
4	1,3	5,3	2,8	3,1	6,65	4	2,55	1,4	5,4
5	0,9	5,85	2,95	3,7	7,2	3,1	2,55	1,5	5,8

Anexo 11. Análisis de varianza del Área Bajo la Curva de la actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos del *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”, en función al tiempo y según tratamientos.

ANOVA

Área Bajo la Curva (Volumen/tiempo)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	131,640	8	16,455	100,115	,000
Dentro de grupos	5,917	36	,164		
Total	137,557	44			

Anexo 12. Prueba de Tukey, del Área Bajo la Curva del extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidocolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y los grupos control.

Área Bajo la Curva (Volumen/tiempo)

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
SSF 50 mL/kg	5	1,0200				
EAT 200 mg/kg	5	1,3800				
EAT 100 mg/kg	5		2,6800			
Espironolactona	5		2,7800			
EAH 100 mg/kg	5		3,3300	3,3300		
EAH 400 mg/kg	5			3,6600		
Furosemida	5				4,9800	
EAT 400 mg/kg	5				5,4600	
EAH 200 mg/kg	5					6,4000
Sig.		,889	,250	,929	,636	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Anexo 13. Prueba de Dunnett, del Área Bajo la Curva del extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y la furosemida.

TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	Diferencia de medias	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Furosemida	EAH 100 mg/kg	1,65000*	,35993	,042	,0643	3,2357
Furosemida	EAH 200 mg/kg	-1,42000	,39166	,098	-3,0543	,2143
Furosemida	EAH 400 mg/kg	1,32000	,37115	,117	-,2754	2,9154
Furosemida	EAT 100 mg/kg	2,30000*	,32140	,014	,6421	3,9579
Furosemida	EAT 200 mg/kg	3,60000*	,31670	,003	1,9157	5,2843
Furosemida	EAT 400 mg/kg	-,48000	,34315	,918	-2,0724	1,1124

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

b. Las pruebas t de Dunnett tratan un grupo como un control, y comparan todos los demás grupos con este.

Anexo 14. Prueba de Dunnett, del Área Bajo la Curva del extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidoscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” y la espirolactona.

TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	Diferencia de medias	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Espironolactona	EAH 100 mg/kg	-,55000	,26182	,582	-1,6201	,5201
Espironolactona	EAH 200 mg/kg	-3,62000*	,30397	,000	-4,8738	-2,3662
Espironolactona	EAH 400 mg/kg	-,88000	,27704	,163	-2,0104	,2504
Espironolactona	EAT 100 mg/kg	,10000	,20567	1,000	-,8902	1,0902
Espironolactona	EAT 200 mg/kg	1,40000*	,19824	,014	,3826	2,4174
Espironolactona	EAT 400 mg/kg	-2,68000*	,23822	,000	-3,6791	-1,6809

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

b. Las pruebas t de Dunnett tratan un grupo como un control, y comparan todos los demás grupos con este.

Anexo 15. Prueba de Duncan del Área Bajo la Curva de los tratamientos del extracto atomizado de hojas y tallos del *Cnidioscolus diacanthus* (Pax & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra”.

Duncan

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
EA. Tallos 200 mg/kg	5	1,3800				
EA. Tallos 100 mg/kg	5		2,6800			
EA. Hojas 100 mg/kg	5			3,3300		
EA. Hojas 400 mg/kg	5			3,6600		
EA. Tallos 400 mg/kg	5				5,4600	
EA. Hojas 200 mg/kg	5					6,4000
Sig.		1,000	1,000	,157	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Anexo 16. Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MARCO TEÓRICO	DISEÑO METODOLÓGICO
Actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax. & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" en ratas holtzman Ayacucho 2022	¿El extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" tendrá actividad diurética en ratas holtzman?	<p>Objetivo general</p> <p>Evaluar la actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra".</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar cualitativamente los metabolitos secundarios presentes en el extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra". • Determinar la concentración del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" que muestre mejor efecto diurético. • Comparar el efecto diurético del extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" con furosemida y espirolactona. 	El extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" posee actividad diurética.	<p>Variable independiente</p> <p>Extracto atomizado de las hojas y tallos de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra".</p> <p>Indicador:</p> <p>Concentraciones de 100, 200 y 400 mg/kg.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Efecto diurético.</p> <p>Indicador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área Bajo la Curva del volumen de orina 	<p>Tufer et al. Evaluaron la actividad diurética de extractos acuosos y metanol al 80% de hojas de <i>Croton macrostachyus</i> Hochst. ex Delile (Euphorbiaceae)</p> <p>Tinco J. Evaluó el efecto hipotensor, diurético y antioxidante del extracto metanólico de <i>Jatropha macrantha</i> Müll Arg. "huanarpo macho" en ratones</p>	<p>Tipo de investigación: Básica-experimental</p> <p>Población:</p> <p>Especie de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" del distrito de Ocros, provincia de Huamanga, región de Ayacucho.</p> <p>Muestra:</p> <p>Dos kilogramos de planta fresca de <i>Cnidoscopus diacanthus</i> (Pax & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra", serán recolectadas en el centro poblado de Ninabamba del distrito de Ocros, provincia de Huamanga, región de Ayacucho, ubicado a una altitud de 2073 m.s.n.m.</p> <p>Unidad experimental:</p> <p>Cuarenta y cinco ratas de 200 +/- 50 g de peso aproximadamente que serán adquiridas del Bioterio del Instituto Nacional de Salud.</p> <p>Metodología</p> <p>Método descrito por Arroyo J., está basado en hidratar con solución fisiológica 0,9% a una dosis de 50 ml/kg por vía oral.</p> <p>Diseño experimental</p> <p>Serán divididos de manera aleatoria en nueve grupos cada uno con 5 repeticiones.</p> <p>Análisis estadístico</p> <p>Las diferencias entre los tratamientos se evaluaron con el análisis de varianza con un nivel de confianza de 95%. Mediante el test de Duncan y para comparar con los estándares con el test de Dunnet. Todos se realizarán utilizando el software SPSS versión 21.</p>

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

RESOLUCIÓN DECANAL N°1070-2023-UNSCH-FCSA-D

BACHILLER: FORTUNATO JANAMPA SOLIER

En la ciudad de Ayacucho, siendo las ocho y diez de la mañana del cinco del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, se reunieron en el auditorium de la Facultad de Ciencias de la Salud los docentes miembros del jurado evaluador, para el acto de sustentación de trabajo de tesis titulado: **“Actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. “huanarpo hembra” en ratas Holtzman. Ayacucho 2022”**, presentado por el bachiller **FORTUNATO JANAMPA SOLIER** para optar el título profesional de Químico Farmacéutico. El jurado evaluador está conformado por:

Presidente : Prof. Maricela López Sierralta (delegada por el Decano)

Miembros : Prof. Enrique Javier Aguilar Felices

: Prof. Roxana León Aronés

Prof. Hugo Roberto Luna Molero

Asesor : Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo

Secretaria Docente : Prof. Stephany Massiell Barbaran Vilcatoma

Con el quorum de reglamento se dio inicio la sustentación de tesis, como acto inicial el presidente de la comisión pide a la secretaria docente dar lectura a la RESOLUCIÓN DECANAL N° 1070-2023-UNSCH-FCSA-D, de fecha 29 de diciembre de 2023, también manifiesta que los documentos presentados por el recurrente no tienen ninguna observación, dando algunas indicaciones al sustentante.

Seguidamente se da inicio a la exposición al Bachiller: **FORTUNATO JANAMPA SOLIER**, y una vez concluida, el presidente de la comisión solicita a los miembros del jurado evaluador realizar sus respectivas preguntas, seguidamente se da pase al asesor de tesis, para que pueda aclarar algunas preguntas, interrogantes, aclaraciones.

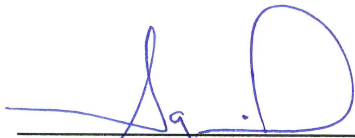
El presidente invita al sustentante abandonar el auditorium para que pueda proceder con la calificación.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL

Bachiller: **FORTUNATO JANAMPA SOLIER**

JURADOS	Texto	Exposición	Preguntas	P. Final
Prof. Enrique Javier Aguilar Felices	17	17	15	16
Prof. Roxana León Aronés	17	17	16	17
Prof. Hugo Roberto Luna Molero	17	17	17	17
PROMEDIO FINAL				17

De la evaluación realizada por los miembros del jurado calificador, llegaron al siguiente resultado: Aprobar al Bachiller **FORTUNATO JANAMPA SOLIER**; quien obtuvo la nota final de diecisiete (17) para la cual los miembros del jurado evaluador firman al pie del presente, siendo la 10:05 de la mañana, se da por concluido el presente acto académico.



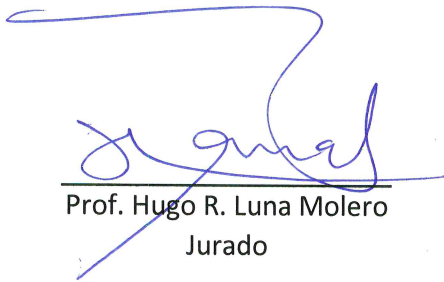
Prof. Enrique J. Aguilar Felices

Jurado



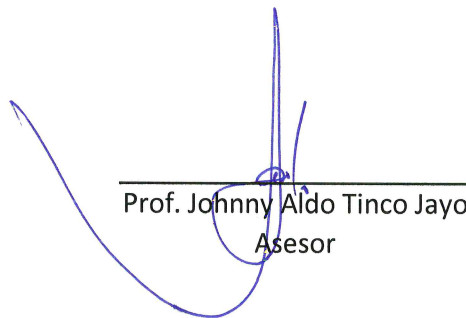
Prof. Roxana León Aronés

Jurado



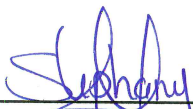
Prof. Hugo R. Luna Molero

Jurado



Prof. Johnny Aldo Tinco Jayo

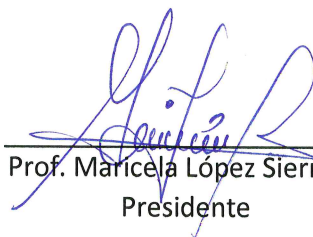
Asesor



Prof. Stephany M. Barbaran

Vilcatoma

Secretaria docente



Prof. Maricela López Sierralta

Presidente

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

El Instructor en Primera Instancia, designado con RD N° 453-2023-UNSCHFCSA/D, emite la presente

CONSTANCIA

DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A Fortunato Janampa Solier, Bachiller de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, en mérito a que la tesis titulada: "Actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" en ratas Holtzman. Ayacucho 2022", ha alcanzado un índice de similitud de 29 % (veintinueve); cumpliendo satisfactoriamente lo establecido en el Art. 13 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mediante el uso del SOFTWARE TURNITIN.

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

Ayacucho, 31 de octubre de 2023.

Firmado
digitalmente por
Marco R. Aronés
Jara
Fecha: 2023.10.31
11:57:46 -05'00'



Prof. Marco R. Aronés Jara
Docente instructor - Primera instancia



UNSCH

FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE
FARMACIA Y BIOQUÍMICA



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD SEGUNDA INSTANCIA:
TESIS DE PREGRADO

(C°45-2023-EPFB-UNSCH)

La que suscribe, directora de escuela y docente instructor en segunda instancia de Tesis de Pregrado, luego de verificar la originalidad de la tesis de la Escuela profesional de Farmacia y bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, en representación de la decana y delegada por Resolución Decanal N° 077-2021-UNSCH-FCSA/D, deja constancia que el trabajo de tesis titulado:

Actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidocolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" en ratas Holtzman. Ayacucho 2022
Bach. JANAMPA SOLIER, Fortunato

Ha sido sometido al análisis mediante el sistema TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de **28% de índice de similitud.**

Por lo que, de acuerdo con el porcentaje establecido en el Artículo 13° del Reglamento de Originalidad de Trabajos de investigación de pregrado de la UNSCH. Por tanto, **ES PROCEDENTE** conceder la Constancia de originalidad en segunda instancia.

Ayacucho, 03 de noviembre del 2023



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

Mg. Maricela López Sierralta
DIRECTORA
Docente. Instructor
Segunda instancia

cc.
Archivo.

Actividad diurética del extracto
atomizado de las hojas y tallos
de *Cnidocolus diacanthus*
(Pax. & Hoffm.) Macbr.
“huanarpo hembra” en ratas
Holtzman. Ayacucho 2022
por FORTUNATO JANAMPA SOLIER

Fecha de entrega: 03-nov-2023 07:25p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2216814836

Nombre del archivo: Tesis_FORTUNATO_JANAMPA_SOLIER.pdf (1.44M)

Total de palabras: 13712

Total de caracteres: 70899

Actividad diurética del extracto atomizado de las hojas y tallos de *Cnidoscolus diacanthus* (Pax. & Hoffm.) Macbr. "huanarpo hembra" en ratas Holtzman. Ayacucho 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

20%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	11%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	9%
3	docs.bvsalud.org Fuente de Internet	2%
4	www.quia.com Fuente de Internet	1%
5	www.grafiati.com Fuente de Internet	1%
6	www.redalyc.org Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
10	vdocuments.site Fuente de Internet	<1 %
11	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
12	1library.co Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	<1 %
14	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo