



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS FLORES DE *Cantua*
buxifolia* “CANTUTA” EN *Rattus rattus var. Albinus

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN FARMACIA Y BIOQUÍMICA

AUTOR
SANCHEZ TOLENTINO, MARIA ELENA

ORCID: 0000-0002-9456-141X

ASESOR
Q. F. AZNARÁN FEBRES, GERMAN EDUARDO ISAAC

ORCID: 0000-0002-3151-9564

CHIMBOTE – PERÚ

2019

TÍTULO

**EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS FLORES DE *Cantua buxifolia*
“CANTUTA” EN *Rattus rattus var. Albinus***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

SANCHEZ TOLENTINO, MARIA ELENA

ORCID: 0000-0002-9456-141X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

GERMAN EDUARDO ISAAC AZNARÁN FEBRES

ORCID: 0000-0002-3151-9564

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de
La Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote,
Perú

JURADO

DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

ORCID: 0000-0002-6154-8913

RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

ORCID: 0000-0002-2809-709X

VASQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

HOJA DE FIRMA DEL JURADO

Dr. JORGE LUIS DIAZ ORTEGA
PRESIDENTE

Mgr. TEODORO WALTER RAMIREZ
ROMERO
MIEMBRO

Mgr. EDISON VASQUEZ CORALES
MIEMBRO

Q.F. GERMAN EDUARDO ISAAC
AZMARÁN FEBRES
ASESOR

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi apoyo, mi escudo en el día a día, por no dejarme caer en ningún momento, por todas las bendiciones que me ha brindado y por permitirme formarme profesionalmente.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la profesora Liz Zevallos y demás docentes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, quienes con su experiencia y conocimientos contribuyeron a nuestra formación profesional y desarrollo académico, a mi asesor German Aznaran por su capacidad, habilidad y disponibilidad en el desarrollo del presente trabajo, a mis queridos padres por su dedicación y esfuerzo guiándome en todas las etapas de mi vida.

DEDICATORIA

A DIOS

Por darme las fuerzas y el coraje
para realizar este sueño y por
estar en cada momento de mi
vida.

A MIS PADRES

Maura y Jacinto por su amor, por
motivarme y brindarme su apoyo
incondicional y confianza en esta
etapa de mi vida, todo esto es por
ustedes.

A MIS HERMANOS

Arturo, Melissa y Mónica que
con sus palabras de aliento y
buenos deseos me brindaron
todo su apoyo para seguir con
mis sueños.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental con un nivel de enfoque cuantitativo, se realizó con el objetivo de determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “Cantuta” en *Rattus rattus var. albinus*, las flores fueron recolectadas en la provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Se utilizó el método de edema subplantar inducido por carragenina, para lo cual se utilizaron 16 especímenes divididos en 4 grupos de 4 (grupo control, estándar, experimental 1 y experimental 2), se realizó la inducción de la inflamación con carragenina al 1% (0.1 mL) en la zona subplantar de cada espécimen. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el grupo estándar mostró un porcentaje de inflamación de 16,32% a la 1H, de 8,79% a la 3H y de 1,67% a la 5H; en el grupo experimental al 1% a la 1H se obtuvo un 13,15%, un 9,39% a la 3H y a la 5H un 5,63% de la inflamación; en el grupo experimental al 2% a la 1H se obtuvo un 8,18%, un 5% a la 3H y a la 5H un 2,73% de la inflamación. En conclusión, se demostró el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “Cantuta” en *Rattus rattus var. albinus* en ambas concentraciones, pero con mayor efecto a la concentración del 2% a la 1 y 3 hora.

Palabras Claves: *Cantua buxifolia* _ extracto hidroalcohólico _ antiinflamatorio

ABSTRACT

The present research work corresponds to an experimental study with a quantitative approach level, was carried out with the objective of determining the antiinflammatory effect of the hydroalcoholic extract of *Cantua buxifolia* flowers

“Cantuta” in *Rattus rattus* var, albinus, flowers They were collected in the province of Pallasca, department of Ancash. The method of subplantar edema induced by carrageenan was used, for which 16 specimens divided into 4 groups of 4 (control, standard, experimental 1 and experimental group 2) were used, the induction of inflammation with 1% carrageenan was performed (0.1 mL) in the subplantar area of each specimen. The results obtained were the following: the standard group showed a percentage of inflammation of 16.32% at 1H, 8.79% at 3H and 1.67% at 5H; in the experimental group at 1% at 1H, 13.15%, 9.39% at 3H and at 5H, 5.63% of the inflammation were obtained; in the experimental group at 2% at 1H, 8.18%, 5% at 3H and at 5H, 2.73% of the inflammation was obtained. In conclusion, the antiinflammatory effect of the hydroalcoholic extract of *Cantua buxifolia* “Cantuta” flowers in *Rattus rattus* var. albinus in both concentrations, but with greater effect at the concentration of 2% at 1 and 3 hours.

Keywords: *Cantua buxifolia* _ hydroalcoholic extract _ anti-inflammatory

CONTENIDO

TÍTULO.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO	iii
HOJA DE FIRMA DEL JURADO	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA:	4
2.1. ANTECEDENTES:	4
2.2. BASES TEÓRICAS.....	6
2.2.1. FAMILIA POLEMONIÁCEAE.....	6
2.2.2. <i>Cantua buxifolia</i> “Cantuta”	7
2.2.3. TAXONOMÍA.....	7
2.2.4. INFLAMACIÓN:	10
2.2.5. CÉLULAS MEDIADORAS DE LA INFLAMACIÓN:.....	11
2.2.6. ALGESIA	11
2.2.7. ANTIINFLAMATORIOS	12
2.2.8. EXTRACTO:.....	13
III. HIPÓTESIS	14
IV. METODOLOGÍA	14
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	14
4.1.1. MÉTODO	14
4.1.2. RECOLECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA.....	15
4.1.3. ELABORACIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO.....	16
4.1.4. PREPARACIÓN DE LA CARRAGENINA:.....	17
4.1.5. PREPARACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES.....	17
4.1.6. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA:	18

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA:.....	20
4.2.1. MATERIAL BOTÁNICO:.....	20
4.2.2. MATERIAL BIOLÓGICO:	20
4.2.3. MATERIAL DE VIDRIO	20
4.2.4. SOLVENTE.....	21
4.2.5. REACTIVOS.....	21
4.2.6. EQUIPOS	21
4.2.7. MEDICAMENTO	21
4.2.8. OTROS	21
4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	22
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
4.5. PLÁN DE ANÁLISIS.....	23
4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA	24
4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS:.....	25
V. RESULTADOS	26
5.1. RESULTADOS.....	26
5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
CONCLUSIONES.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA N°01: volumen promedio de desplazamiento de agua destilada por pletismometría, en la zona subplantar de la pata derecha de <i>rattus rattus</i> var. <i>Albinus</i> con inflamación inducida por carragenina y postratamiento de los 4 grupos de estudio a la 1, 3 y 5 horas.....	26
TABLA N°02: porcentaje de inflamación en <i>rattus rattus</i> var. <i>albinus</i> post administración de carragenina y tratados con diclofenaco al 1% y el extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> “cantuta” al 1% y 2 %, a la 1, 3 y 5 horas.....	27

ÍNDICE DE IMÁGENES

ANEXO N°01: IDENTIFICACIÓN TAXÓNOMICA	38
ANEXO N°02: SELECCIÓN DE LAS FLORES	39
ANEXO N°03: DESECACIÓN DE LAS FLORES	39
ANEXO N°04: OBTENCIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO.....	40
ANEXO N°05: DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES	40
ANEXO N°06: DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA	40

I. INTRODUCCIÓN

Este presente proyecto de investigación proviene de la línea de investigación de “Plantas Medicinales y productos naturales con potencial farmacéutico y terapéutico” en la escuela profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Desde la antigüedad, los pueblos originarios afirmaban que gracias a sus dioses las plantas presentaban efectos curativos. En nuestros días, los científicos han descubierto y desarrollado drogas efectivas para el tratamiento de diversas afecciones a partir de compuestos aislados de diferentes plantas, a las cuales se les atribuye su efecto terapéutico gracias a sus principios activos los cuales ejercen una actividad farmacológica beneficiosa o perjudicial, sobre el organismo vivo. Su utilidad primordial a veces específica es servir como droga o medicamento que alivie la enfermedad o restablezca la salud perdida, cabe recalcar que el contenido de los principios activos de una planta medicinal es variado y afectan a estos el hábitat de la especie y la recolección de esta (1).

La utilización de plantas medicinales forma un verdadero almacén químico debido a su misterioso metabolismo de tal forma que solo se conoce un tercio analizando la gran diversidad de géneros existentes en el mundo sin estimar los géneros ya extinguidos (2).

El 80% de la población en el mundo hace uso de plantas medicinales con el objetivo de curar ciertas enfermedades o dolencias usándolas como extractos o emplastos. En países en desarrollo, el consumo de plantas medicinales disminuye la importación de

los fármacos, los medicamentos como la atropina, codeína, morfina, digoxina, etc. provienen de plantas para su producción (3).

La familia Polemoniáceae está constituida por 207 especies divididas en 13 géneros, siendo oriundo de Europa, Asia y América. *Cantua buxifolia* conocida comúnmente como “cantuta”, es considerada la flor sagrada de los incas por lo que es conocida pero poco estudiada (4).

Cantua buxifolia (Cantuta) es una especie ornamental arbustiva, oriunda de los valles de Bolivia y Perú, proveniente de la familia Polemoniáceae, del género *Cantua*, crece de manera silvestre y también cultivada entre los 1.200 y 3.800 msnm, florece durante todo el año y es propia de climas templados, pudiendo crecer directamente bajo el sol en lugares abiertos. Crece en suelos sueltos, arcillosos, con materia orgánica y bien drenada. Se produce por semillas y estacas y por hibridación se obtienen flores con una mayor variedad de colores, tiene diversos metabolitos secundarios tales como catequinas, lactonas, triterpenos y esteroides, saponinas, compuestos fenólicos, taninos, quinonas, flavonoides y antocianidinas (5).

En base a lo antes descrito se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿tendrá efecto antiinflamatorio el extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” en *Rattus rattus var. albinus*?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” en *Rattus rattus var. Albinus*.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar el volumen promedio de desplazamiento del agua destilada por pletismometria, establecido por la extremidad inferior derecha de *Rattus rattus var. albinus* con inflamación inducida por carragenina y posttratamiento con extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” al 1 y 2%, según tiempo
- ✓ Determinar el porcentaje de inflamación en *Rattus rattus var. albinus* post administración de carragenina y tratados con extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta”, según tiempo.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA:

2.1. ANTECEDENTES:

- Quintana, *Et al*, en el 2018, tuvieron como objetivo evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de la *Cantua buxifolia* j. “flor sagrada de los incas” en edema subplantar inducido en ratas albinas”, en su metodología utilizaron 30 ratas albinas que fueron divididas en 5 grupos control a concentraciones de 50, 500 y 1000 mg/Kg del extracto, ibuprofeno de 800 mg/Kg. Tuvieron como resultado que a la concentración de 1000 mg/Kg del extracto hidroalcohólico obtuvo una inhibición muy eficaz (6).
- Según Soto, *Et al*, en el 2014; en Trujillo desarrollaron el estudio sobre Metabolitos secundarios y efecto antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de las flores de *Cantua buxifolia* Juss. Ex Lam. (Polemoniaceae) “Flor Sagrada de los Incas”, utilizaron el método de maceración de las flores con etanol al 70% (extracto hidroetanólico) y realizaron el tamizaje fitoquímico del extracto encontrando diferentes Fitoconstituyentes entre ellos: catequinas, lactonas, triterpenos y esteroides, saponinas, compuestos fenólicos, taninos, quinonas, flavonoides y antocianidinas. En la actividad antibacteriana in vitro, evaluaron mediante el método difusión en pozos, a concentraciones de 0,5 mg/mL, 1,0 mg/ mL y 1,5 mg/mL del extracto, produciendo inhibición del crecimiento bacteriano de las cepas *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, con dosis 1,5 mg/mL

- mostrando mayor porcentaje de inhibición frente a las cepas estudiadas (7).
- Sánchez, *Et al*, en el 2013 evaluaron la cuantificación de flavonoides totales de las flores de *Cantua buxifolia* juss. Ex lam. ``flor sagrada de los incas, procedentes de la provincia de otuzco - región la libertad. para la cuantificación utilizaron el método de Kostennikova Z. teniendo como resultado una concentración de 0.5382% de flavonoides expresados como quercetina, la concentración encontrada estaba dentro de los rangos de los otros géneros de la misma familia (8).
 - Sánchez, *Et al*, En el 2012, tuvieron como objetivo realizar Estudio fitoquímico preliminar de las flores de *Cantua buxifolia* juss. ex lam. “flor sagrada de los incas”. Tuvo como objetivo la identificación preliminar de los Fitoconstituyentes en flor de *Cantua buxifolia* ``flor sagrada de los incas`` que fue recolectada en el distrito de San Isidro de la Provincia de Otuzco, Región La Libertad. Para lograr la identificación utilizaron el método de la prueba de la gota de Olga Lock Ugaz, utilizando 4 solventes para la extracción (agua, agua acida, etanol y diclorometano) dando como resultado la presencia de esteroides y triterpenos, flavonoides, leucoantocianidinas, saponinas, taninos y alcaloides (9).
 - El trabajo de Villena E, *Et al*. En el 2012, estudiaron el efecto antiinflamatorio de *Oenothera rosea* (Yawar socco) en ratas con inducción de inflamación aguda y crónica. Para ello secaron la planta a 38°C en estufa, molieron y maceraron con etanol/agua utilizaron el modelo de edema subplantar inducido con carragenina y el edema auricular inducido con xilol. En la actividad antiinflamatoria crónica utilizaron 132 ratas albinas con un peso

aproximado de 300 g, en grupos de 8 cada uno. Tuvieron como resultado la reducción antiinflamatoria crónica y aguda en un 60 % y la PCR se redujo en 45%, no observaron reacciones adversas. Demostraron que el extracto hidroalcohólico de *Oenothera rosea* en ratas presenta efecto antiinflamatorio y sin cambios hematológicos e histopatológicos en ratas (10).

- En el estudio realizado por Espinoza E, se planteó como objetivo determinar el efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base de extracto seco de hoja de *Minthostachys mollis* (muña). En su metodología trabajo con 3 grupos de 4 especímenes cada uno; grupo patrón (diclofenaco en gel), control y problema (extracto al 2%). Obtuvo como resultado una disminución del 24.2% de inhibición a la 1 hora y de 14.53% a la 2 hora, demostrando el porcentaje de inhibición respecto al grupo patrón que tuvo una disminución considerable de inhibición. Concluyendo que el gel a base de hoja de *Minthostachys mollis* (muña) tiene efecto antiinflamatorio (11).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. FAMILIA POLEMONIÁCEAE

La familia Polemoniáceae presenta 5 géneros y 24 especies de diferentes plantas (arbustos, hierbas y bejucos) encontrándose en las regiones mesoandinas y matorral desértico que pueden crecer desde los 1900 hasta 3600 m.s.n.m. (12)

2.2.2. Cantua buxifolia “Cantuta”

La cantuta crece de manera silvestre y también cultivada, principalmente en las zonas andinas de Perú y Bolivia entre los 1,200 y 3,800 msnm. Al igual que la mayoría de flores tipo campanilla y por sus vivos colores, la cantuta está diseñada para atraer a sus polinizadores, generalmente picaflores e insectos. (7)

2.2.3. TAXONOMÍA

REINO: Vegetal

DIVISION: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

SUB-CLASE: Asteridae

ORDEN: Solanales

FAMILIA: Polemoniáceae

GÉNERO: Cantua

ESPECIE: Cantua buxifolia (6)

2.2.3.1. NOMBRE COMÚN

Cantuta, cantu, jantu, jinllo, ccantus, ccantutay, ccelmo, khantuta y flor sagrada de los incas (6)

2.2.3.2. HÁBITAT Y CULTIVO

Cantuta es un arbusto erguido, con hojas simples opuestas, flores actinomorfas, vistosas, hermafroditas, solitarias, en

cimas, cáliz tubular, corola gamopétala, estambres los cinco insertos en el tubo de la corola, ovario supero sobre un disco basal, Fruto cápsula loculicida. (12)

Florece durante todo el año, es propia de climas templados, pudiendo crecer directamente bajo el sol en lugares abiertos. Prefiere suelos sueltos, arcillosos, con materia orgánica y bien drenada. Se reproduce por semillas y estacas, y por hibridación se obtienen flores con una mayor variedad de colores, la *Cantua buxifolia* tiene un desarrollo arbustivo, es de la talla pequeño y puede alcanzar los 1,3 m de altura; en primavera toma una coloración rojiza. Se trata de plantas siempre verdes y que mantienen las hojas por todo el arco del año (7, 12).

2.2.3.3. TALLOS

La cantuta presenta tallos arbustivos, de los cuales los tallos principales son de consistencia semileñosa, teniendo un diámetro aproximado de 4 a 6 cm., en plantas adultas de aproximadamente de 10 a 15 años. Por otro lado, también presenta tallos secundarios de consistencia herbácea, son estas que dan origen a las hojas y flores, y presenta un diámetro aproximado de 0.3 a 0.5 cm (7, 12).

2.2.3.4. HOJAS:

Las hojas que presentan son simples, opuestas y de forma oval, no variando las catáfilas y las nomófilas, teniendo una longitud en las hojas germinales de 1 a 1.2 cm., y en las catáfilas y nomófilas una longitud de 3 a 3.5 cm., contando en aproximadamente en 10 cm. de tallo de 10 a 15 yemas foliares. (12)

2.2.3.5. FLORES

Son simples dispuestas en un racimo compuesto, de la cual presenta de 3 a 5 grupos de flores por cada rama, y está compuesta de 3 a 6 botones florales. La flor tiene una forma tubular, con una longitud que varía de 7 a 8 cm, cáliz gamosépalo con 5 sépalos y 5 pétalos, presentando un diámetro de 1.2 cm. Presenta 5 estambres heterodinamo, pentadinamo, laminar, dialistemono con una longitud que varía de aproximadamente.4 a 4.5 cm, cuyas anteras dorsifijas miden 0.7 cm. de longitud; mientras que presenta un ovario epígino con una longitud de 6 a 6.5 cm. (13)

2.2.3.6. COMPOSICIÓN QUÍMICA:

Esteroides y triterpenos, flavonoides, leucoantocianidinas, saponinas, taninos y alcaloides.

2.2.3.7. USOS TRADICIONALES

La infusión de las flores se utiliza para combatir la tos, la ictericia y la inflamación de los ojos. Mientras que el cocimiento de las ramas y flores es utilizado para problemas diarreicos.

2.2.3.8. ACTIVIDAD FARMACOLÓGICA

Las investigaciones realizadas con el género **Cantua** demostró diversas propiedades farmacológicas. El extracto hidroetanólico de las flores de *Cantua buxifolia* posee actividad antibacteriana, antioxidante y antiinflamatoria, con el decocto posee una actividad inductora en el trabajo de parto.

2.2.4. INFLAMACIÓN:

La inflamación es el mecanismo inespecífico que se da frente a algún daño físico, químico, infeccioso o autoinmune que se evidencia con ciertos cambios en los tejidos lesionados teniendo en cuenta que los signos y síntomas evidenciados son tumor, rubor, calor y alteración funcional que se da con el fin de reconocer y erradicar al agente agresor así poder reparar el daño causado por él mismo. (14)

2.2.4.1. INFLAMACIÓN AGUDA

La inflamación aguda esta mediada por una respuesta inmediata de un agente lesivo se caracterizada por el aumento

del flujo sanguíneo, alteración de la permeabilidad de la microvasculatura y migración de leucocitos polimorfonucleares y plaquetas hacia el sitio de lesión. (14,15)

2.2.4.2. INFLAMACIÓN CRÓNICA:

Es de una acción prolongada donde se observa seguidamente los signos de inflamación activa de destrucción tisular y de intentos de curación donde los mastocitos, linfocitos y plasmocitos siguen presentes (14,16).

2.2.5. CÉLULAS MEDIADORAS DE LA INFLAMACIÓN:

Las células que se encargan de mediar la inflamación las encontramos en formas permanente en los tejidos como son los mastocitos y las células endoteliales en cambio hay otras células que viajan e ingresan al sitio afectado desde la sangre, como son los neutrófilos polimorfonucleares, monocitos, macrófagos y linfocitos. Estas células generan gran cantidad de moléculas activas que de forma directa o indirecta median el proceso inflamatorio (17).

2.2.6. ALGESIA

El dolor es una sensación básicamente desagradable referida al cuerpo, que representa el sufrimiento producido por la percepción psíquica de una lesión real, una amenaza de lesión o una fantasía de lesión. En los últimos años se han producido avances prometedores tanto en el conocimiento de los mecanismos fisiopatológicos de los

síndromes clínicos dolorosos, como en el conocimiento de los factores culturales y emocionales del individuo. Todo esto unido al progreso farmacológico que han aportado nuevas sustancias y diferentes presentaciones de las ya conocidas, abre un nuevo horizonte en la lucha frente al dolor. (18)

2.2.7. ANTIINFLAMATORIOS

2.2.7.1. ANTIINFLAMATORIOS ESTEROIDEOS:

Los glucocorticoides pertenecen a la familia de los antiinflamatorios, antialérgicos e inmunosupresores que derivan del cortisol o hidrocortisona siendo glucocorticoides naturales debido a que se produce en la corteza adrenal o semisintéticos con características farmacológicas y estructurales semejantes a los AINES, aunque la hidrocortisona llega a ser una prohormona. La secreción del cortisol es controlada por el eje hipotálamo hipófisis adrenal (HPA). (19, 20)

2.2.7.2. ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS:

Debido a su acción farmacológica los aines se encuentran entre los medicamentos más consumidos a nivel mundial, su eficacia se debe a 2 mecanismos:

- Por medio de una reducción de la migración de neutrófilos en el sitio de lesión o daño.

- Mediante la inhibición de la enzima ciclooxigenasa 1 (COX 1) y ciclooxigenasa 2 (COX 2) que suprimen la síntesis de las prostaglandinas.

Pudiéndose clasificar debido a la acción que ejerce al inhibir las ciclooxigenasas 1 y ciclooxigenasa 2, siendo la COX 1 más selectiva teniendo como representante principal a los derivados de salicilatos, indometacina, acetaminofén, naproxeno, ibuprofeno y en los inhibidores selectivos de la COX 2 tenemos a las furononas (rofecoxib, celecoxib) y sulfanolidinas. (19, 20)

2.2.8. EXTRACTO:

Según la RFE, está constituido de una consistencia líquida (extractos fluidos y tinturas), semisólida (extractos blandos) o sólida (extractos secos) obtenidos a partir de drogas vegetales normalmente en estado seco (21).

2.2.8.1. EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO:

Se conoce como extracto hidroalcohólico “a toda sustancia que a través de una extracción utilizando un solvente apropiado se puede extraer de la parte útil de una planta que ha sido previamente seleccionada y tratada para ello, en la extracción se puede utilizar solventes polares o apolares”. Uno de los solventes más usados es el alcohol al 70° su función es extraer los metabolitos de las plantas, el procedimiento es muy

sencillo, luego de seleccionar la parte útil de la planta secarla y triturarla, se procede a colocarlo en un recipiente de boca ancha donde se agregó el alcohol. El recipiente será tapado de forma hermética siendo agitado durante 7 días mañana y noche para favorecer la extracción. Luego se filtra y el contenido es desecado y una estufa para obtener el producto que será almacenado hasta su posterior uso (22).

III. HIPÓTESIS

El extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “Cantuta” tiene efecto antiinflamatorio en *Rattus rattus var. albinus*. Sobre la inflamación inducida experimentalmente.

IV. METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio se desarrollará los siguientes procedimientos lo cual se obtendrán respuestas para nuestra pregunta de investigación.

4.1.1. MÉTODO

Se inició con la medición del volumen de desplazamiento plantar basal de la pata trasera derecha de la rata, este procedimiento se realizó con todos los animales de experimentación utilizando el pletismómetro, como estándar se tuvo al Diclofenaco en gel al 1%, la administración se realizó por vía tópica de la siguiente manera:

GRUPO 1: grupo Control, se aplicó carragenina al 1%

GRUPO 2: grupo Estándar, diclofenaco en gel al 1%.

GRUPO 3: grupo de experimentación 1, extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* al 1%.

GRUPO 4: grupo de experimentación 2, extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* al 2%. (23)

La variación del edema plantar se cuantifico midiendo el volumen de la pata derecha trasera de *Rattus rattus* de cada grupo pasada 1,3 y 5 horas, para determinas el volumen se usó el pletismómetro, para determinar el porcentaje de cada grupo se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ de inflamacion} = \frac{Vfx - Vo}{Vo} \times 100$$

- **Vfx** = Volumen después de 1,3 y 5 horas

- **Vo** = Volumen normal de la pata del espécimen (inicial) Si el

porcentaje de inflamación es menor que el control, se dice que los extractos tienen propiedad antiinflamatoria. Los resultados que se obtuvieron se analizaron por Anova para diferencias el porcentaje entre las dosis administradas.

4.1.2. RECOLECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

4.1.2.1. RECOLECCIÓN E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Se recolecto 300 g de las flores de *Cantua buxifolia* (cantuta), la recolección fue de manera manual en la provincia de

Pallasca, departamento de Ancash a unos 3131 m.s.n.m. Se llevo un ejemplar de la planta al Herbarium truxillense de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT) para su posterior identificación taxonómica. (6) (ANEXO 01)

4.1.2.2. SELECCIÓN:

Las flores recolectadas se llevaron al laboratorio de farmacognosia de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, donde se seleccionó las flores en buen estado, para posteriormente lavarlas con agua destilada y eliminar restos de tierra. (6) (ANEXO 02)

4.1.2.3. DESECACIÓN

Las flores de *Cantua buxifolia* (Cantuta) se colocó en papel Kraft y se llevó a la estufa a unos 40 °C por 29 horas ininterrumpidas teniendo un secado parejo, luego se procedió a pulverizar la muestra hasta un tamaño uniforme para una mejor extracción del solvente. (6) (ANEXO 03)

4.1.3. ELABORACIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO

Se peso 59.22 g de la muestra pulverizada y se colocó en un frasco ámbar, se le agrego 300 mL de etanol a 80° y se maceró por 7 días con agitación diaria, el macerado se filtró y se llevó al rotavapor a una temperatura de 40° por 15 min., el extracto obtenido se colocó en un

frasco color ámbar y se llevó a refrigeración a una temperatura de 4 °C hasta su posterior uso. (6, 23) (ANEXO 04)

4.1.4. PREPARACIÓN DE LA CARRAGENINA:

En una fiola de 25 ml se le agregó 0.25 gramos de carragenina y se aforó con agua destilada, luego se aplicó 0,1mL de la solución elaborada y se inyectó en la pata derecha trasera de cada espécimen.

(ANEXO 05)

4.1.5. PREPARACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES

4.1.5.1. DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES:

En una capsula de porcelana previamente pesada (30.20 g) se le agrego 1 mL del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” y se llevó a cocina hasta que la muestra este aparentemente seco, se dejó enfriar y se peso nuevamente (30.47 g), se realizó los cálculos respectivos obteniendo 0.27 g por mL. (ANEXO 06)

4.1.5.2. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO AL 1%:

Una vez calculado los sólidos totales en 1 mL del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” (0.27 g), se procedió a calcular los siguientes datos: teniendo en cuenta que 1 g/mL es el 100%, en 0.27 g obtenidos en 1mL

de dicha muestra, está en un 27%, calculando así que 0.04 mL del extracto hidroalcohólico está a concentración de 1%.

4.1.5.3. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO AL 2%:

Una vez calculado los sólidos totales en 1 mL del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” (0.27 g), se procedió a calcular los siguientes datos: teniendo en cuenta que 1 g/mL es el 100%, el 0.27 g obtenidos en 1ml de dicha muestra, está en un 27%, calculando así que en 0.08 mL del extracto hidroalcohólico está a concentración de 2%.

4.1.6. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA:

Para la evaluación de la actividad antiinflamatoria se utilizó el método del edema sub plantar utilizando un pletismómetro, administrando por vía subcutánea (VSC) una seudolución de λ - carragenina en la zona plantar de la pata derecha trasera de la rata produciendo una respuesta inflamatoria. Se trabajo con 16 ratas de 200 a 350 g aprox. divididas en 4 grupos de 4 ratas.

4.1.6.1. GRUPO I: GRUPO CONTROL

Se midió la extremidad inferior derecha de la rata por volumen de desplazamiento de agua destilada en el pletismómetro denominada medida basal, luego se le aplico la solución de

carragenina a cada una de ellas (0,1mL), después de media hora se volvió a medir en la pata posterior derecha de la rata, esto se debe hacer con cada rata. Posteriormente hecha la inflamación, se le medirá a las 1H, 3H Y 5 H.

4.1.6.2. GRUPO II: ESTÁNDAR (DICLOFENACO AL 1%)

Se midió la extremidad inferior derecha de la rata por volumen de desplazamiento de agua destilada en el pletismómetro denominada medida basal, luego se le aplico la solución carragenina a cada una de ellas (0,1mL) se espera por media hora y se vuelve a medir la pata posterior derecha, esto se debe hacer con cada rata. Posteriormente hecha la inflamación, se le aplico el medicamento estándar (DICLOFENACO 1%, Portugal), este procedimiento se realizó a la 1H, 3H Y 5 H.

4.1.6.3. GRUPO III: EXPERIMENTAL 1 (EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS FLORES DE *Cantua buxifolia* “Cantuta” AL 1%)

Se midió la extremidad inferior derecha de la rata por volumen de desplazamiento de agua destilada en el pletismómetro denominada medida basal, luego se le aplico la solución carragenina a cada una de ellas (0,1mL) se espera por media hora y se vuelve a medir la pata posterior derecha, esto se debe hacer con cada rata posteriormente se aplicó 0.04 mL del extracto hidroalcohólico, este procedimiento se realizó a la 1H, 3H Y 5 H.

**4.1.6.4. GRUPO IV: EXPERIMENTAL 2 (EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS FLORES DE *Cantua
buxifolia* “Cantuta” AL 2%)**

Se midió la extremidad inferior derecha de la rata por volumen de desplazamiento de agua destilada en el pletismómetro denominada medida basal, luego se le aplicó la solución carragenina a cada una de ellas (0,1mL) se espera por media hora y se vuelve a medir la pata posterior derecha, esto se debe hacer con cada rata posteriormente se aplicó 0.08 mL del extracto hidroalcohólico, este procedimiento se realizó a la 1H, 3H Y 5 H.

4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA:

4.2.1. MATERIAL BOTÁNICO:

Se empleó aproximadamente 300 g de flores de *Cantua buxifolia* “Cantuta”.

4.2.2. MATERIAL BIOLÓGICO:

16 *Rattus rattus* de 200 a 250 g de peso

4.2.3. MATERIAL DE VIDRIO

Probeta de 1000 mL

Varillas de vidrio

Pipetas

Vaso de precipitación de 100 y 500 mL

Frasco ámbar

Fiola de 25 mL y 250 mL

4.2.4. SOLVENTE

Etanol de 80 grados (Alcofarma)

4.2.5. REACTIVOS

Solución de carragenina al 1%

Agua destilada

4.2.6. EQUIPOS

Balanza analítica Sartorius modelo CPA 2245

Refrigeradora LG

Estufa modelo BRINDER FD 115

Rotavapor BUCHI

Pletismógrafo Panlab / HARVARD APPARATUS LE 7500

Molino de cuchillas

Baño maría

Bomba al vacío

4.2.7. MEDICAMENTO

Diclofenaco gel al 1%, Laboratorio Portugal, Lote: 1123778 con fecha de vencimiento Diciembre del 2022.

4.2.8. OTROS

Jeringas de 1 mL

Papel filtro

Agua destilada

Guantes de nitrilo

Mascarilla

Toca

Papel toalla

Algodón

Esparadrapo

4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p>Variable dependiente</p> <p>Efecto antiinflamatorio</p>	<p>La propiedad antiinflamatoria se basa en disminuir la inflamación (enrojecimiento, inflamación y dolor) interno o externo.</p>	<p>Disminución del edema subplantar en la extremidad inferior derecha de <i>Rattus Rattus var. albinus</i></p>	<p>- Promedio de Volumen de desplazamiento. - % de la inflamación</p>
<p>Variable independiente</p> <p>Concentración del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> “cantuta”</p>	<p>Extracción de metabolitos secundarios de plantas contenido en un volumen de agua.</p>	<p>Las flores de <i>Cantua buxifolia</i> “cantuta” fueron secadas, pulverizadas y se pesó 59.22g para una maceración con alcohol 80% por 7 días, se filtró, se concentró en rotavapor y se preparó al 1% y 2%.</p>	<p>- Grupo blanco (se le aplicó solo carragenina).</p> <p>- Grupo control, diclofenaco en gel al 1%.</p> <p>- Grupo de experimentación 1, extracto al 1%.</p> <p>- Grupo de experimentación 2, extracto al 2%.</p>

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizará la observación directa, medición, registro y otras características que se observen en la evaluación del efecto antiinflamatorio de del extracto de *Cantua buxifolia* (cantuta). Los datos obtenidos serán registrados en fichas de recolección de datos.

4.5. PLÁN DE ANÁLISIS

El análisis se presentará a través de tablas y gráficos. La tabla indicará el contenido del promedio de los volúmenes e inhibición de la inflamación de la pata trasera al evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto. Los cálculos se realizarán con los datos de los lotes expresados como los promedios y la media del error estándar. Además, mediante el porcentaje de inhibición mediante ANOVA.

4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
Efecto Antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) en <i>Rattus rattus</i>	¿Tendrá efecto antiinflamatorio el extracto hidroalcohólico de las flores <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) en <i>Rattus rattus</i> var, albinus?	OBJETVO GENERAL: - Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) en <i>Rattus rattus</i> var. Albinus	El extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) tiene efecto antiinflamatorio.	VARIABLE DEPENDIENTE: Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) VARIABLE INDEPENDIENTE: Concentración del Extracto hidroalcohólico de las flores de <i>cantua buxifolia</i> (cantuta)	Estudio de tipo experimental	- Obtención del extracto hidroalcohólico de las flores de <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) - Efecto antiinflamatorio	Población vegetal: Conjunto de flores de <i>Cantua buxifolia</i> (cantuta) Muestra animal: 16 <i>Rattus rattus</i> var. Albinus

4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS:

Teniendo en cuenta la Declaración de Helsinki, se promoverá la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de las plantas medicinales, no solo para preservar su legado cultural, sino también para registrar información relevante y demostrar científicamente sus efectos terapéuticos que servirán como nuevas fuentes de medicamentos y otros beneficios para la humanidad. En el caso del manejo de animales de experimentación se realizará con respeto de su bienestar de acuerdo con los propósitos de la investigación, promoviendo su adecuada utilización y evitándoles sufrimiento innecesario.

V. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS

TABLA N°01: VOLUMEN PROMEDIO DE DESPLAZAMIENTO DE AGUA DESTILADA POR PLETISMOMETRÍA, ESTABLECIDO POR LA EXTREMIDAD INFERIOR DERECHA DE *rattus rattus* var. albinus CON INFLAMACIÓN INDUCIDA POR CARRAGENINA Y POSTRATAMIENTO DE LOS 4 GRUPOS DE ESTUDIO A LA 1, 3 Y 5 HORAS.

GRUPOS	VOLUMEN PROMEDIO DE LÍQUIDO DESPLAZADO				
	BASAL (mL)	POST CARRAGENINA 0.5H (mL)	1 HORA (mL)	3 HORAS (mL)	5 HORAS (mL)
GRUPO 1: CONTROL	2.38 ± 0.36	3.15 ± 0.12	3.26 ± 0.19	3.33 ± 0.18	3.28 ± 0.17
GRUPO 2: ESTANDAR (DICLOFENACO AL 1%)	2.39 ± 0.18	3.26 ± 0.10	2.78 ± 0.08	2.60 ± 0.10	2.43 ± 0.16
GRUPO 3: EXPERIMENTAL AL 1%	2.13 ± 0.04	3.67 ± 0.15	2.41 ± 0.08	2.33 ± 0.08	2.25 ± 0.05
GRUPO 4: EXPERIMENTAL AL 2%	2.20 ± 0.08	3.61 ± 0.07	2.38 ± 0.09	2.31 ± 0.07	2.26 ± 0.06

FUENTE: elaboración propia. Microsoft Excel 2018.

TABLA N°02: PORCENTAJE DE INFLAMACIÓN EN *rattus rattus var. albinus* POST ADMINISTRACIÓN DE CARRAGENINA Y TRATADOS CON DICLOFENACO AL 1% Y EL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE LAS FLORES DE *Cantua buxifolia* “CANTUTA” AL 1% Y 2 %, A LA 1, 3 Y 5 HORAS.

PORCENTAJE DE INFLAMACIÓN			
GRUPOS	1 HORA	3 HORAS	5 HORAS
GRUPO 2:			
ESTANDAR (DICLOFENACO AL 1%)	16.32%	8.79%	1.67%
GRUPO 3:			
EXPERIMENTAL AL 1%	13.15%	9.39%	5.63%
GRUPO 4:			
EXPERIMENTAL AL 2%	8.18%	5%	2.73%

FUENTE: elaboración propia. Microsoft Excel 2018.

5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al realizar la investigación se demostró el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “Cantuta” en *Rattus rattus* var. *Albinus*. utilizando el método de edema subplantar inducido con carragenina haciendo uso de un pletismómetro digital.

En la **TABLA N°01**, Observamos los promedios y desviación estándar por grupo de estudio (control, estándar, experimental al 2% y experimental al 1%) a la 1, 3, y 5 horas.

En la **TABLA N°02**, Podemos ver el porcentaje de inflamación del edema subplantar de los grupos estándar, experimental al 1% y experimental al 2% los cuales fueron a la 1 hora para el grupo estándar de 16,32% , grupo experimental al 1% fue de 13,15% y en el grupo experimental al 2% de 8,18% de inflamación, teniendo el grupo estándar los valores más altos a comparación de los otros 2 grupos, a la 3 hora el porcentaje de inflamación fue de 8.79% para el grupo estándar, grupo experimental al 1% fue de 9,39% y en el grupo experimental al 2% fue de 5% y a la 5 hora el porcentaje de inflamación fue de 1.67% para el grupo estándar, grupo experimental al 1% fue de 5.63% y en el grupo experimental al 2% de 2.73% .

El estudio realizado en el 2018 por Quintana C y Hornes J, donde evaluaron la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las flores de **Cantua buxifolia** mediante el método de edema subplantar inducido por carragenina a 3 concentraciones diferentes de 50mg/Kg, 500mg/Kg y 1000mg/Kg, teniendo

como estándar Ibuprofeno de 800 mg/kg, donde obtuvieron por resultado que el mayor efecto antiinflamatorio se presentó a dosis de 1000mg/Kg, seguido del estándar y por último la dosis de 500mg/Kg, a la dosis 50mg/Kg no presento ningún efecto de la actividad antiinflamatoria⁶. Concluyendo que el extracto a la concentración de 1000mg/kg se mostró mayor efecto antiinflamatorio a comparación de grupo estándar (3).

La investigación realizada del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” respecto con el estudio de Quintana C y Hornes J, afirma que tiene efecto antiinflamatorio. el grupo experimental al 2% presento una disminución de la inflamación a la 1 y 3 hora con respecto al grupo estándar, y el grupo experimental al 1% tiene una disminución de la inflamación con respecto al grupo estándar solo en la 1 hora. Cuando el porcentaje de inflamación de los grupos experimentales es menor que el grupo estándar, se puede decir que los extractos hidroalcohólicos tienen propiedad antiinflamatoria.

Esto se debe a los metabolitos presentantes en la planta en el año 2013 por Sánchez, *Et al*, los cuales realizaron una marcha fitoquímica de la planta investigada y menciona metabolitos encontrados como flavonoides, taninos, alcaloides entre otros (8).

En el estudio de Dale M, *Et al*. (24) Manifiesta que el género *Cantua* presenta 3 grupos principales de flavonoides: Flavonoides comunes (Kaempferol, quercetina, miricetina), 6 – metoxiflavonoles (patuletin, eupalitin, eupatolitin) y C- glicosilflavonas (apigenina, y luteolina), así mismo Enciso E, *Et al*. (25)

Encontró en su estudio de efecto antiinflamatorio y antioxidante de flavonoides, que la presencia de quercetina y kaempferol inhiben la producción de óxido nítrico que está involucrado en el proceso inflamatorio. Por otra parte, Ferrándiz R. (26) estudio la influencia de 22 flavonoides en el metabolismo del ácido araquidónico demostrando que las flavonas y flavonoles inhibieron la 12 lipooxigenasa. Por lo tanto, en base a los estudios mencionados anteriormente se deduce que la capacidad antiinflamatoria sería por la presencia de: Flavonoles (quercetina y kaempferol) y C-glicosilflavonas (apigenina).

CONCLUSIONES

- ✓ Se logro determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” en *Rattus rattus var. Albinus*.
- ✓ Se evaluó el volumen promedio de desplazamiento del agua destilada por pletismometria, establecido por la extremidad inferior derecha de *Rattus rattus var. albinus* con inflamación inducida por carragenina y posttratamiento con diclofenaco al 1% y de los extractos hidroalcohólicos de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” al 1 y 2%, según tiempo
- ✓ El extracto hidroalcohólico de las flores de *Cantua buxifolia* “cantuta” a diferentes concentraciones demostró tener efecto antiinflamatorio en mayor proporción, pues los valores de % de inflamación por debajo del estándar sucedieron a la 1 hora en la concentración del extracto al 1%. Mientras que el extracto al 2% a la 1 y 3 hora de medición post tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FCEN-Universidad de Buenos Aires, editor. Química Viva - Vol 6, Número 2 [Internet]. Buenos Aires: B - Universidad de Buenos Aires; 2007. [citado 2019 Mayo 23]. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=3200643&query=plantas+medicinales#>
2. Avello M, Cisternas I. Origins and situation of phytotherapy in Chile. Rev. méd. Chile [Internet]; 2010 Oct [citado 2018 Jul 12]; 138 (10): 1288-1293. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S003498872010001100014&script=sci_arttext&tlng=en
3. Akerele O. Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar. [Internet]; 1993. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/47707/WHF_1993_14_4_p390?sequence=1
4. Chalco M. "Reproducción asexual de la cantuta (Cantua bicolor Lem.), utilizando enraizadores naturales y sustratos." [Internet]; 2014. Disponible en: <http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/4324/1/T-1778.pdf>
5. Calle J. Propagación Vegetativa de la Cantuta (Cantua Buxifolia) Con Fitohormonas Naturales y Sintéticas. [Tesis]. La Paz: Universidad Mayor De San Andrés; 2012. [citado 2018 Mayo 23]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4377/T1758.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Quintana C, Hornes J. Evaluación del efecto antiinflamatorio del Extracto hidroalcohólico de las flores de la *Cantua buxifolia* j. “flor sagrada de los incas” en edema Subplantar inducido en ratas albinas [Tesis]. Lima: Universidad Inca Garcilazo de la Vega; 2018. Disponible en: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3335/TESIS_QUI NTANA%20BLAS%2c%20CINTHYA%20PAOLA%20%20HORNES%20SALINAS%2c%20JORDAN%20FABIAN.pdf?sequence=3&isAllowed=y
7. Soto M, Soto K, Bringas A. Metabolitos secundarios y Efecto Antibacteriano in vitro del extracto hidroetanólico de las flores de *Cantua buxifolia* juss. Ex lam. (polemoniaceae) “flor sagrada de los incas”. *Arnaldoa* [En línea]; 2014. [citado 2018 May 29] 21(1):81-90. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe/Arnaldoa/article/view/107>
8. Sánchez M. y Vega E. Cuantificación de flavonoides totales de las flores de *cantua buxifolia* juss. ex lam. “flor sagrada de los incas”, procedentes de la provincia de otuzco - región la libertad [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2013. [citado 2018 Mayo 29]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/1714>
9. Sánchez M. y Vega E. Estudio fitoquímico preliminar de las flores de *cantua buxifolia* juss. ex lam. “flor sagrada de los incas”. [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2012. [citado 2018 Mayo 29]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3985>
10. Villena C, Arroyo J. Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de *oenothera rosea* (yawar socco) en ratas con inducción a la inflamación aguda y crónica. *Ciencia e Investigación* [En línea]; 2012. [citado 2018 May 27] 15 (1):

15. Disponible en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/viewFile/3178/2650>
11. Espinoza D. Efecto antiinflamatorio de un gel elaborado a base de extracto seco de hojas de *Mintostachys mollis* (MUÑA) EN *Rattus rattus*. [tesis]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote: 2018. [citado 2019 noviembre 18]. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7978/MINTHOS_TACHYS_MOLLIS_GEL_ESPINOZA_MEDRANO_DIEGO_ANTHONY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. León B. Polemoniaceae endémicas del Perú. *Rev. peru biol.* [Internet]. 2006 Dic [citado 2019 Mayo 29]; 13(2): 566-567. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172799332006000200094&lng=es
13. Salinas M, Sare O. Efecto del decocto de *cantua buxifolia* en útero aislado de *rattus norvegicus* var. *Albinus*. [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2014. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3766>
14. Arauco K. Efecto antiinflamatorio y analgésico del extracto etanólico de *Muehlenbeckia volcánica* (Bentham) Endlicher (mullaca) sobre el granuloma inducido por carragenina en ratas. Lima [TESIS GRADO] Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016. [citado 2018 julio 12]. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5978/Arauco_pk.pdf?sequence=1&isAllowed=y

15. Arriola G, Sacsquispe S. efecto antiinflamatorio de la Ephedra americana HYB sobre la encia de cobayos en procedimientos quirúrgicos. Rev. Estomatol Herediana. [Internet]; 2010 [citado 2018 julio 12] 20(4); 185 – 190. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/298327824_Efecto_antiinflamatorio_de_la_Ephedra_americana_HYB_sobre_la_encia_de_cobayos_en_procedimiento_quirurgico
16. Toro M. Evaluación del efecto antiinflamatorio de un concentrado de frutos de Aristotelia chilensis en un modelo de inflamación aguda subplantar inducida por carragenina en ratas. [tesis]. Chile: Universidad Austral de Chile; 2009. [citado 2018 julio 12]. Disponible en:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/fv1435e/doc/fv1435e.pdf>
17. Gómez H. González K. Domingo, J. Actividad antiinflamatoria de productos naturales. Boletín latinoamericano y del caribe de plantas medicinales y aromáticas; 2011. [citado 2018 julio 12], vol. 10, no 3. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/856/85618379003>
18. Gómez H. González K. Domingo, J. Actividad antiinflamatoria de productos naturales. Boletín latinoamericano y del caribe de plantas medicinales y aromáticas; 2011. [citado 2018 julio 12], vol. 10, no 3. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/856/85618379003>
19. Ríos R, Rodríguez J. Evaluación del Efecto Antiinflamatorio de un Gel Tópico a Base De Gamochaeta americana (Queto Queto) En Animales De Experimentación. [TESIS]. Arequipa: Universidad Catolica de Santa Maria; 2013. [citado 2019 noviembre 1]. Disponible en:
<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3870/65.1487.FB>

[.pdf](#)

20. La Torre L. Evaluación del efecto antiinflamatorio de Zingiber officinale Roscoe (JENGIBRE) en animales de experimentación. [TESIS]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2013. [citado 2019 noviembre 1]. Disponible en:

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4407/65.1502.FB.pdf>

21. Gutiérrez Y. determinación del efecto analgésico y antiespasmódico de las hojas de albahaca (Ocimum basilicum L.) [monografía]. Universidad De Cuenca Facultad De Ciencias Químicas Escuela De Bioquímica Y Farmacia; 2007.

Disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20262/1/TESIS.pdf>

22. Moreno M, Nuñez G. Efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de las flores de manzanilla (matricaria chamomilla) frente a cepas de streptococcus pyogenes atcc 19615, in vitro. [TESIS]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. Disponible en:

http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2429/TESIS_MA_RIBEL%20ROXANA_Y_GUISSELA%20YESENIA.pdf?sequence=3&isAllowed=y&fbclid=IwAR3iISNwZr6UUESDooiGAqyC3agAcgu5oBjMIUxpnmGFh1S9Rqg-VdDmZfQ

23. Alfaro B, García Y. Screening fitoquímico y efecto analgésico del extracto hidroalcohólico de las hojas de Peperomia dolabriformis Kunth en Mus musculus BALB/c. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2018. [citado el 20 de junio de 2019]. Disponible en:

<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10404>

24. Dale S. Harborne B. Flavonoid diversification in the polemoniaceae. [Internet]; 1977. Volume 5, Issue 2. [citado el 7 de diciembre del 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0305197877900382>
25. Enciso Edwin, Arroyo Jorge. Efecto antiinflamatorio y antioxidante de los flavonoides de las hojas de *Jungia rugosa* Less (matico de puna) en un modelo experimental en ratas. An. Fac. med. [Internet]; 2011 Dic [citado 2019 Dic 07]; 72 (4): 231-237. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102555832011000400002&script=sci_arttext
26. Fernandez M. Nair A, Alcaraz M. Inhibition of sheep platelet arachidonate metabolism by flavonoids from Spanish and Indian medicinal herbs. US National Library of Medicine National Institutes of Health [Internet]; 1990. [citado el 29 de octubre del 2019]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2116628/?fbclid=IwAR1x9GWiNivDRhj_MVZ01Zfq9clneGYEZDhcN_Jc6IvGW0gAzNcaVMWbj0

ANEXOS

ANEXO 01: IDENTIFICACIÓN TAXÓNOMICA

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Asterales
- Orden: Ericales
- Familia: Polemoniaceae
- Género: ***Cantua***
- Especie: ***C. buxifolia*** Juss. ex Lam.
- Nombre común: "cantuta"

Muestra alcanzada a este despacho por MARÍA ELENA SÁNCHEZ TOLENTINO identificada con DNI: 70899393, con domicilio legal en Jr. Pachacutec, Mz. Ñ, Lote 2. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de ***Cantua buxifolia*** "cantuta" en ***Rattus rattus***.

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 28 de octubre del 2019



Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

ANEXO 02: SELECCIÓN DE LAS FLORES DE *Cantua buxifolia* “Cantuta”



ANEXO 03: DESECACIÓN DE LAS FLORES DE *Cantua buxifolia* “Cantuta”



ANEXO 04: OBTENCIÓN DEL EXTRACTO HIDROALCOHOLICO

- MACERACIÓN:



- FILTRACIÓN:



- ROTAVAPOR:



ANEXO 05: DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES:



ANEXO 06: DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA

