



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE

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

**EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Scutia spicata*
(UBIO) EN *Rattus rattus var. albinus***

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTOR:

MONTES LOPEZ, JEANNETT KATERINE

ORCID: 0000-0002-2160-5514

ASESOR:

ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA

ORCID: 0000-0003-2547-9831

CHIMBOTE – PERÚ

2019

**EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Scutia spicata*
(UBIO) EN *Rattus rattus var. albinus***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

Montes López, Jeannett Katerine

ORCID: 0000-0002-2160-5514

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

ASESOR:

Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

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

JURADO EVALUADOR DE TESIS

**Dr. JORGE LUIS DIAZ
ORTEGA**

PRESIDENTE

**Mgtr. TEODORO WALTER
RAMÍREZ ROMERO**

MIEMBRO

**Mgtr. EDISON VASQUEZ
CORALES**

MIEMBRO

**Mgtr. LIZ ELVA ZEVALLOS
ESCOBAR**

ASESOR

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de investigación va en agradecimiento principalmente a Dios, por darme la oportunidad de existir y estar siempre conmigo, por darme fuerza a lo largo de mi carrera profesional, por ser el apoyo y fortaleza de los momentos más difíciles y por brindarme una vida llena de felicidad.

Agradecer a mis padres Napoleón Montes Loo y Jeannett López Méndez por su trabajo, sacrificio en todos estos años, por darme la oportunidad de estudiar la carrera profesional de Farmacia y Bioquímica y por brindarme su apoyo y confianza en todo momento.

A mis hermanos Cesar y Natalee, quienes me cuidaron y apoyaron en cada momento de mi vida, brindándome sus enseñanzas para desarrollarme profesionalmente y por estar presente en cada momento de mi vida.

A mi profesora Liz Zevallos, quien compartió sus conocimientos a lo largo de la carrera profesional de farmacia y bioquímica para desarrollarme profesionalmente, por su apoyo y confianza en los trabajos realizados, por su capacidad, habilidad, y disponibilidad durante el desarrollo de trabajo, por la ayuda, amistad y consejos que me permitió mirar hacia adelante y nunca rendirme.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va principalmente dedicado a Dios, por permitirme llegar hasta este punto de mi carrera profesional y por haberme dado salud para lograr mis objetivos establecidos.

Quiero agradecer también a mis padres por brindarme su apoyo en todo momento, por sus consejos y valores, por la confianza, por la motivación que me brindaron en cada momento de mi vida, por la fuerza y el sacrificio que hicieron para que yo pueda optar por una carrera profesional.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, por brindarme la confianza hacia mi persona, por sus enseñanzas, por la motivación que detrás de cada esfuerzo existe un alivio o una mejora, son los hermanos que siempre quise tener y porque siempre estuvieron ahí cuando los necesité.

A mis sobrinas Mariana y Kendra, por llenar mi vida de alegrías, risas y amor cuando más lo he necesitado.

Finalmente quiero dedicar a mi compañera Mariela que ahora desde el cielo me cuida, me protege, una excelente madre, maravillosa amiga e hija, un gran ejemplo a seguir, a pesar de los obstáculos en la vida, nunca se rendía, por extenderme su mano en los momentos más difíciles, esto va por usted porque siempre estuvo ahí cuando más la necesite, por sus consejos y regaños.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* (UBIO) en *Rattus rattus var. albinus*. Se desarrolló un estudio de tipo experimental con un nivel de enfoque cuantitativo. Se desarrolló el modelo del edema inducido en la región subplantar en *Rattus rattus var. Albinus*, éstos fueron pesados y distribuidos en cuatro grupos de cuatro; los animales no tratados (blanco), animales tratados con el gel de Diclofenaco 1% (Estándar) y animales tratados con los extractos al 1% y al 2,5%. Las hojas de *Scutia spicata* fueron secadas, pulverizadas y se pesó 100g para el extracto hidroalcohólico, que se obtuvo por una maceración con 1000mL de alcohol 80% por 7 días, se filtró, se concentró en rotavapor y se preparó al 1% y 2,5%. Para el efecto antiinflamatorio se midió el volumen inicial de la región subplantar del animal con la ayuda del pletismómetro, se administró por vía subcutánea de carragenina 1%, se esperó 30 minutos para su efecto y se volvió a medir. Los extractos al 1% y 2,5% y el gel fue administrado vía tópica a la 1,3 y 5 horas y se volvió a medir el volumen. Los resultados mostraron un mayor efecto antiinflamatorio a las 5 horas, el extracto al 2,5% con un 98,77%, el extracto al 1% muestra un 96,30% y el gel obtuvo 97,53% de inhibición inflamatoria, respectivamente. Se concluye que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* tuvo efecto antiinflamatorio.

PALABRAS CLAVES: *Scutia spicata*, efecto antiinflamatorio.

ABSTRACT

The present study aimed to determine the anti-inflammatory effect of the hydroalcoholic extract of the leaves of *Scutia spicata* (UBIO) in *Rattus rattus var. albinus*. An experimental study with a quantitative approach level will be addressed. The model of induced edema in the subplantar region in *Rattus rattus var. Albinus*, were weighed and distributed in four groups of four; untreated animals (white), animals treated with Diclofenac gel 1% (Standard) and animals treated with extracts 1% and 2,5%. The leaves of *Scutia spicata* were dried, pulverized and weighed 100g for the hydroalcoholic extract, which is obtained by maceration with 1000mL of 80% alcohol for 7 days, filtered, concentrated on a rotary evaporator and prepared at 1% and 2,5%. For the anti-inflammatory effect, the initial volume of the subplantar region of the animal was measured with the help of the plethysmometer, administered subcutaneously with 1% carrageenan, 30 minutes was waited for its effect and measured again. The extracts at 1% and 2,5% and the gel are administered topically at 1.3 and 5 hours and the volume can be measured. The results obtained a greater anti-inflammatory effect at 5 hours, the 2,5% extract with 98,77%, the 1% extract shows 96,30% and the gel obtained 97,53% inflammatory inhibition, respectively. It is concluded that the hydroalcoholic extract of the leaves of *Scutia spicata* had an anti-inflammatory effect.

KEY WORDS: *Scutia spicata*, anti-inflammatory effect.

Contenido

EQUIPO DE TRABAJO	iii
JURADO EVALUADOR DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE LA LITERATURA	5
2.1. Antecedentes:	5
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	8
III. HIPÓTESIS	16
IV. METODOLOGÍA	17
4.1. Diseño de la investigación:	17
4.2. Población y muestra:	20
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores:	20
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	21
4.5. Plan de análisis:	21
4.6. Matriz de consistencia:.....	22
4.7. Principios éticos:	23
V. RESULTADOS	24
5.1. Resultados:	24
5.2. Análisis de Resultados:.....	26
VI. CONCLUSIONES:	30
Referencias Bibliográficas	31
Anexos.....	42

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA 1: Volumen promedio de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% (NaCl) en mililitros (mL) que produce la región subplantar de *Rattus rattus var. albinus* en el pletismómetro digital.....24

GRÁFICO 1: Porcentaje de inhibición inflamatoria del gel Diclofenaco y el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* (UBIO) en *Rattus rattus var. albinus*.....25

I. INTRODUCCIÓN

La medicina tradicional es un proceso fundamental para la salud humana. Las plantas medicinales son de gran importancia porque en muchas veces sirvieron para la solución de problemas de la salud. En varios lugares están utilizando las plantas medicinales, que avanza de generación en generación. Con estas costumbres existen soluciones muy buenas para nuestra salud y con precio de bajo costo. El uso terapéutico de las plantas medicinales ha jugado un papel muy importante hace muchos años en el cual fue el único recurso que disponían las personas al curar algún malestar o enfermedad. [1-3]

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reconoce la importancia que ejerce el uso de las plantas medicinales para la atención primaria, sobre todo en los países con menos recursos. Más del 80% de personas a nivel mundial, las plantas medicinales son usadas para resolver sus principales problemas de salud. El uso de las plantas ha aumentado y fortalecido en diferentes países y es esto se debe que cubre las necesidades que presentan las personas para la salud ya sea para prevenir o curar enfermedades. También se conoce que las plantas son usadas en diferentes aspectos como para la alimentación, cosmetología, farmacéutica, entre otros. [4,5]

El tratamiento con plantas medicinales, son la forma más conocida de la medicina tradicional, permaneciendo a lo largo del tiempo gracias a nuestros antepasados. Esta tradición forma parte de nuestra cultura y su estabilidad en el tiempo que ha llegado hasta nuestro presente. Es extraordinario conocer, conservar y difundir el conocimiento sobre las plantas medicinales. Es indiscutible el valor terapéutico de las plantas medicinales, ya que son utilizadas desde tiempos inmemorables. [6]

En la actualidad, es el método más conocido de la medicina tradicional, a menudo que puede lograr una solución rápida del problema. Pero, existe poco uso por parte de los profesionales de la salud, es decir, que los tratamientos se basan solamente en fármacos sintéticos e incluso en enfermedades leves. En cambio, para zonas rurales, hay una disminución de medicamentos farmacológicos por el traslado hacia una farmacia o a un centro de salud, por lo tanto, su primera opción siempre será por la medicina herbaria que es lo que se encuentra a su alcance. Las plantas son importantes para el desarrollo de la medicina, aunque se conoce que su acción curativa es debido a la presencia metabolitos. El descubrimiento de los principios activos es muy importante porque permite confirmar o expulsar las propiedades de la planta y a su vez revelar nuevas aplicaciones. [2]

Existen plantas para todo tipo de enfermedad o alivio, en esta investigación será especialmente para la inflamación que es una respuesta ante una agresión fisiológica de carácter defensivo del organismo. [7] El tratamiento de diferentes enfermedades inflamatorias ha llevado a esta investigación informar de una planta en especial (*Scutia spicata*) que juega un papel muy importante como efecto antiinflamatorio que utilizan tradicionalmente las personas de la provincia de Casma.

Uno de los problemas que se conoce día a día es la inflamación, que es la primera causa de búsqueda de ayuda médica y esto se debe a la respuesta patente del organismo ante una agresión por agentes infecciosos, las enfermedades que implica este proceso, presentan una elevada alteración a nivel mundial, es por ello que existen alternativas naturales para el tratamiento, en el cual se podría disminuir el consumo de los fármacos sintéticos para evitar sus reacciones adversas, esto no quiere decir que el hecho de que sean de origen natural no significa que no pueden ser responsables de efectos tóxicos

o reacciones adversas, solo que son generalmente en menor medida que los medicamentos, por lo tanto se debe de vigilar el uso de su consumo en una menor cantidad en comparación con los fármacos. Los responsables de las propiedades terapéuticas de las plantas medicinales son los principios activos. [8,9]

El uso de las plantas medicinales permite una mejorara ante una enfermedad o aliviar un malestar sin llegar a producir efectos tóxicos. En los últimos años la actividad antiinflamatoria ha estimulado un gran interés científico por tener la capacidad de interferir en el crecimiento de enfermedades. [7]

De todo lo mencionado anteriormente surge la necesidad de que todas las personas interesadas valoren el uso de las plantas medicinales ante una inflamación. El fluido de esta información quiere llegar a que los pobladores tengan los conocimientos y que se generalice en distintos lugares, con el fin de que su uso se logre expandir y con ello se cree el alivio de varias enfermedades. La planta *Scutia spicata* es utilizada tradicionalmente como antiinflamatorio y esta investigación asegurará los conocimientos o costumbres de la población para sugerir un tratamiento alternativo.

La especie *Scutia spicata* se encuentra especialmente en Perú y en Ecuador, mayormente se localiza en lugares secos, esta especie no cuenta de mucha información sobre efectos farmacológicos, en el cual da como resultado beneficioso y económico para los pobladores. [10]

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta:

¿Tendrá efecto antiinflamatorio el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* (UBIO) en *Rattus rattus var albinus*?

Objetivos:

Objetivo general:

1. Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas *Scutia spicata* (UBIO) en *Rattus rattus var. albinus*.

Objetivos específicos:

1. Determinar el volumen promedio de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% en mililitros que produce la región subplantar de *Rattus rattus var. albinus* en el pletismómetro digital.
2. Determinar el porcentaje de inhibición inflamatoria del gel Diclofenaco y del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* (UBIO) en *Rattus rattus var. albinus*.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes:

En el año 2018, Quintana y Hornes ¹¹ en Perú, los autores investigaron un estudio sobre la 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 *Rattus rattus var. albinus*. cuyo objetivo del presente trabajo fue determinar la evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las flores de la *Cantua Buxifolia J.* Esta planta pertenece a la familia Rhamnaceae, está investigación fue mediante el modelo del edema inducido en la región subplantar en *Rattus rattus var. albinus*, en el que se utilizaron 30 animales que se dividió en 5 grupos. La administración fue por vía oral de los extractos a diferentes concentraciones (50, 500 y 1000mg/kg) y del medicamento (Ibuprofeno 800mg/kg). Los resultados mostraron que el extracto a concentración 1000mg/kg obtuvo un alto % de inhibición. Por lo tanto, se concluye que el extracto hidroalcohólico de *Cantua buxifolia J.* en concentración de 1000mg/kg es la más efectiva.

La investigación realizada por Herrera ¹² en el año 2007 en Perú, analizó el efecto protector del champú conteniendo extracto etanólico de la corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima J. Gmelin* sobre la irritación inducida en la piel de *Rattus rattus*, cuyo objetivo es evaluar el efecto protector del champú conteniendo extracto etanólico de corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima J. Gmelin* (tacsana), en la irritación inducida en la piel de *Rattus rattus*, esta planta es perteneciente a la familia Rhamnaceae, se desarrolló un estudio de tipo experimental en el que se utilizaron 30 animales que se dividió en 5 grupos que se le agrego diferentes cantidades (según el peso) de champú. El resultado mostró actividad antiinflamatoria

de la planta (50%) y cicatrizante (50%) en la piel de las *Rattus rattus*. Por lo tanto, se concluye que el extracto etanólico de la corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima* presenta efectos antiinflamatorios y cicatrizantes sobre la piel de *Rattus rattus var. alvinas.*, siendo mejor en dosis de 500 mg/kg.

Según Kritheka et al ¹³ en el año 2008, los autores ejecutaron un estudio con el objetivo de investigar la actividad antiinflamatoria y antimicrobiana de extractos de éter de petróleo y etanol de *Scutia myrtina* (Familia: Rhamnaceae). Este trabajo fue mediante el modelo del edema inducido por carragenina e histamina por vía tópica en la región subplantar de *Rattus rattus var. albinus*. Los resultados mostraron que el éter de petróleo y el extracto de etanol de *Scutia myrtina* a 400 mg/kg tiene un potencial efecto antiinflamatorio y actúan en una dosis de manera dependiente y para la actividad antimicrobiana contra todas cepas bacterianas fúngicas en una concentración de 100mcg/mL. Por lo tanto, se llegó a la conclusión de que los extracto a base de *Scutia myrtina* representan una nueva fuente de agente antimicrobiano y antiinflamatorio.

En Argentina, Romero et al ¹⁴ en el año 2013, investigaron, ejecutaron y analizaron un estudio para determinar el efecto antiinflamatorio de la planta *Ziziphus amole* cuyo objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antiinflamatorio de la planta *Ziziphus amole* perteneciente a la familia Rhamnaceae, en el modelo de inflamación aguda fue por edema auricular inducido por 13-acetato-12-O-tetradecanoilforbol (TPA) en *Rattus rattus*, los extractos utilizados fueron crudos de hexano, acetato de etilo y metanol de las hojas, tallos, corteza y raíz. Se midió la actividad antiinflamatoria de TPA en el modelo biológico de edema auricular inducido al animal. Se concluye que los diferentes extractos de las hojas, tallos, corteza y raíz de

la planta *Ziziphus amole* mostró efecto antiinflamatorio en un estudio en *Rattus rattus* inducidas con 13-acetato-12-O-tetradecanoilforbol (TPA).

En el año 2016, Da Rosa et al ¹⁵, investigaron, ejecutaron y analizaron un estudio sobre el efecto antiinflamatorio del extracto de corteza de tallo *Scutia buxifolia R.* (Rhamnaceae). El trabajo fue realizado mediante el modelo del tejido inflamado por carragenina en *Mus musculus*, se realizaron pruebas de retorcimiento abdominal, capsaicina, hiperalgesia térmica y dolor incisional. Los resultados mostraron que el extracto de la corteza de tallo *Scutia buxifolia R* presenta un alto contenido de actividad antinociceptiva y antiinflamatoria en los animales, también previno la hiperalgesia mecánica en un modelo de dolor postoperatorio. Por lo tanto, se concluye que el extracto de la corteza del tallo *Scutia buxifolia R.* posee una gran actividad antinociceptiva y antiinflamatoria en *Mus musculus*, pero este efecto no parece tener su mecanismo de acción como los opioides. Es posible que sus efectos antinociceptivos estén asociados con la disminución de los niveles de mediadores inflamatorios.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Lesión en la piel:

Cuando existe una lesión cutánea, se produce un cambio anormal de una parte del cuerpo que es ocasionado por un daño interno o externo. También podríamos denominarlas heridas en la piel o lesiones en la piel, estas son ocasionadas por daños externos como agentes químicos, físicos, biológicos, etc. ^[16]

La piel se considera como órgano en el que desempeña diferentes funciones como la protección frente a agresiones externas, radiaciones ultravioletas y la producción de vitamina D, etc. La función principal e importante es el reconocimiento inmunitario (protección contra micro-organismos patógenos). ^[17]

La piel se caracteriza también por ser una batería eléctrica en el que produce corrientes endógenas que son capaces de transmitir señales bio-eléctricas que llegan a generar potenciales, así mismo, estimulan la activación de grupos celulares para la regeneración de los tejidos. Estos potenciales son acompañados con estímulos mecánicos y químicos y llega a producirse cuando se regenera la piel, estos estímulos desencadenan procesos importantes como la cicatrización permitiendo restituir las funciones del tejido. ^[6]

La piel desde el punto embriológico está compuesta por la capa epidérmica que sirve como escudo hacia los daños externos. En caso de que las células sean sometidas a presiones de fricción, pueden ocasionar un manto protector e incluso pueden dedicarse por las exposiciones hacia los rayos ultravioletas. ^[18]

Las exposiciones a compuestos extraños pueden producir efectos en la piel como un ligero eritema (enrojecimiento, debido a procesos inflamatorios) o alteraciones en la coloración de la piel e incluso pueden ocasionar intoxicaciones sistémicas. ^[19]

2.2.2. Inflamación:

La inflamación es la reacción del organismo que surge con localizar y destruir el agente agresor en respuesta al daño causado a sus células y al tejido vascular, puede ser debido por agentes físicos, químicos y biológicos, comúnmente (así mismo) esta reacción es una respuesta reparadora mediante el cual ayuda a curar y reconstruir las células y tejidos dañados. ^[20, 21]

La finalidad de la inflamación es localizar y destruir al agente agresor, así mismo, iniciar un proceso que ayude a curar y reconstruir las células y los tejidos dañados, de la misma manera, controlar la propagación de infecciones en el organismo. ^[16]

Cuando se produce la inflamación, existen 3 alteraciones principales como el incremento del aporte sanguíneo (en la zona afectada), el aumento de la permeabilidad capilar (se debe a la reducción de las células capilares) y los leucocitos (neutrófilos y macrófagos) seguidamente por los linfocitos parten de los capilares hacia los tejidos circundantes, y finalmente migran hacia el lugar de la lesión, bajo estímulos quimiotácticos. ^[22]

Los macrófagos son las células que se encuentran en los procesos inflamatorios que circulan con un incremento de velocidad por el torrente sanguíneo y llega a provocar de una manera acelerada en las quimiotaxis (reacción de células ante la concentración de agentes químicos). Estas células poseen receptores específicos que sirve como factor para el complemento C, en el que favorece la unión del agresor y la célula. Los neutrófilos son capaces de englobar los tejidos de desecho y liberar enzimas lisosomales en el que contribuyen al daño del tejido. ^[21]

Mediadores celulares:

Las consecuencias bioquímicas realizadas en el proceso de la inflamación son desencadenadas por variedades de compuestos con diversas estructuras químicas, los más importantes son:

- **Histamina:** Son almacenadas en forma de gránulos (mastocitos) y son localizados en la piel, mucosa intestinal y pulmones. Son capaces de producir vasodilatación, aumento de la permeabilidad vascular, contracción del musculo liso, etc. Al ser activado los receptores H_1 provoca el aumento en los niveles de Ca^{2+} mientras que los receptores H_2 estimulan la adenilatociclasa con la finalidad de incrementar los niveles intracelulares del AMPc (Adenosinmonofosfato cíclico). [23]
- **Serotonina:** Son sustancias producidas en la glándula epitelial del cerebro. En el sistema nervioso central (SNC) existen dos tipos de receptores post-sinápticos: el 5-Hidroxitriptamina₁ (5-HT₁) y el 5-hidroxitriptamina₂ (5-HT₂). Al ser activado estos receptores estimula la adenilatociclasa y da un incremento del AMPc intracelular, que induce a cambios en la permeabilidad iónica, y estos son los responsables de las acciones de la serotonina. [24]
- **Kininas:** Son sintetizados en los precursores plasmáticos, los kininógenos. En los kininógenos se produce la ruptura de sus péptidos más pequeños en el que se le denomina kininas. Estas kininas intervienen directamente en los procesos inflamatorios, en el cual activa la fosfolipasa A₂ de la membrana, favorece la síntesis de las prostaglandinas e incluso interfieren con el Ca^{2+} . [25]

- **Eicosanoides:** Son moduladores derivados de los fosfolípidos, estos son sintetizados para dar la formación de las prostaglandinas y los tromboxanos quienes son capaces de producir la inflamación. [26]

Metabolismo del ácido araquidónico:

Para la formación de las prostaglandinas y los tromboxanos (Fig.1) se inicia con la formación del ácido araquidónico que se da por los fosfolípidos de las membranas (puede ser inducida por estímulos químicos, térmicos, hormonales), y la liberación de la fosfolipasa A2.

Una vez formado el ácido araquidónico es metabolizado por diferentes sistemas enzimáticos, que dan lugar a los eicosanoides o también llamadas prostaglandinas que se da por la acción de la ciclooxigenasa, existen diferentes tipos entre ellos tenemos: Prostaglandina I2, F2, D2/E2 y tromboxanos A2. Los que intervienen en los procesos inflamatorios son las prostaglandinas E2 y prostaglandinas I2. [27]

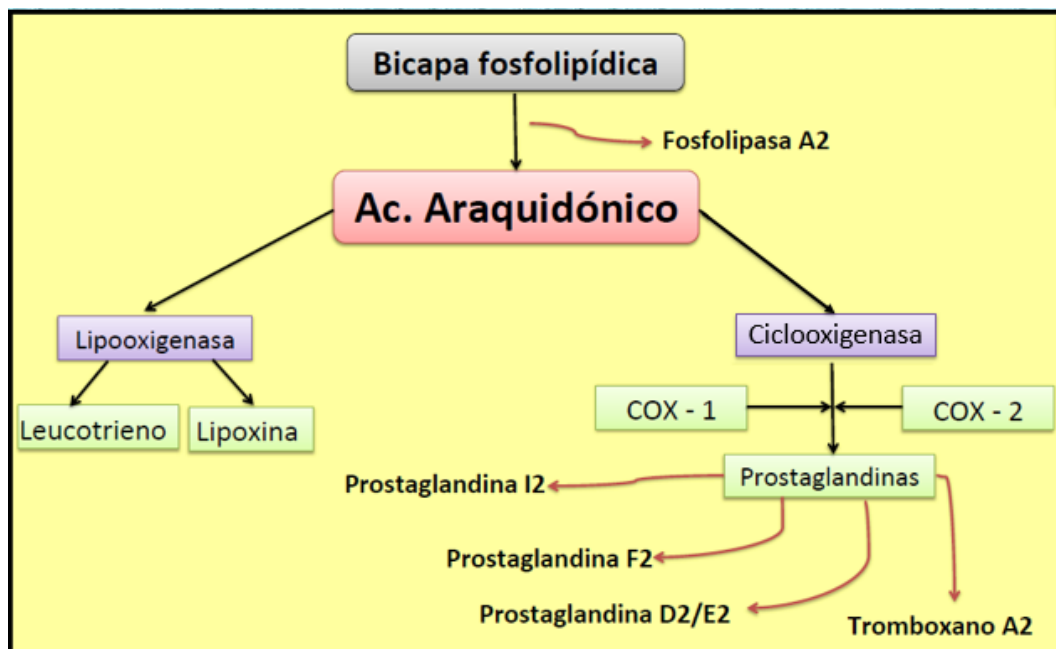


Figura 1: Metabolismo del ácido araquidónico

Tratamiento antiinflamatorio:

La respuesta inmunitaria se puede tratar con la ayuda de sustancias terapéuticas y/o fármacos. Por lo tanto existen variedades de agentes antiinflamatorios como:

- **Fármacos no esteroideos (AINES):**

Son los fármacos más prescritos a nivel mundial y tienen diversos efectos (antiinflamatorio, analgésico y antipirético) pero poseen el mismo mecanismo de acción. La capacidad de estos fármacos no esteroideos al actuar o interferir con la producción de prostaglandinas en proceso inflamatorio es el más conocido y exitoso en el efecto antiinflamatorio. Para el proceso antiinflamatorio estos fármacos van a inhibir la ciclooxigenasa que posee dos isoformas: la ciclooxigenasa 1 (COX-1) y la ciclooxigenasa 2 (COX-2) que son responsables de la síntesis de las prostaglandinas. En este grupo de fármacos se encuentra el diclofenaco, ketoprofeno, ibuprofeno, naproxeno, metamizol, ácido acetilsalicílico, entre otros. [28]

Diclofenaco Gel (Referencia): Es derivado de los fenilacéticos, posee efectos antiinflamatorio potente y analgésico. En su estructura posee un grupo amino secundario, un anillo de felino con dos átomos de cloro (**Fig. 2**). Provoca la inhibición de la actividad de la ciclooxigenasa con la reducción de las prostaglandinas. [29]

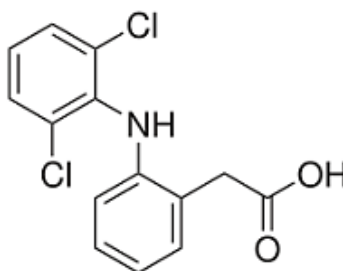


Figura 2: Diclofenaco Sódico

- **Fármacos esteroideos (Corticoides):**

Son fármacos que poseen una poderosa acción antiinflamatoria así sea infecciosa, física y química. Estos fármacos se encuentran vinculado a la acción inmunosupresora, así mismo tiene o presenta diversa estructura química. Su mecanismo de acción antiinflamatoria de estos fármacos actúa bloqueando la formación del ácido araquidónico, permitiendo la disminución y eliminación de las prostaglandinas. En este grupo de fármacos se tiene el prednisona, hidrocortisona, dexametasona, entre otros. ^[30]

- **Compuestos naturales:**

La evaluación antiinflamatoria que se va realizando en plantas medicinales se debe a sus metabolitos secundarios que se han realizado estudios a través de variedades modelos farmacológicos como in vivo e in vitro.

Terpenos: La palabra “terpene” deriva de “terpentin” que se cree que fue tomado al ser el aceite de trementina (Resina amarilla). Los terpenos son una agrupación que pertenece a los productos naturales que son derivados del ácido mevalónico. Estos metabolitos les dan los olores característicos a las plantas, esto se debe a la liberación de una serie de compuestos volátiles. Estos actúan como antiinflamatorio que protegen ante cualquier ataque ya sea agente infeccioso físico o químico. Esto se debe a que actúan en el grupo de las citoquinas. ^[31,32]

Flavonoides: Deriva de la palabra “flavus” que significa entre el color “amarillo y rojo” que se identifica una serie de metabolitos secundarios. Son ampliamente distribuidos en la naturaleza y posee diferentes efectos biológicos. También son compuestos fenólicos, que se refiere a un grupo

aromático, que contienen oxígeno largamente distribuido en diferentes plantas, es derivado del ácido shikímico, que actúan como antiinflamatorios, antivirales o antialérgicos, como protector frente a enfermedades cardiovasculares, cáncer y diversas patologías y prooxidantes, esto solo se produce cuando hay exceso de la dosis. Estos metabolitos actúan en la inhibición de las prostaglandinas que son producidas por la ciclooxigenasa 2 (COX-2). [33,34]

Clasificación:

El proceso inflamatorio puede ser agudo o crónico.

- 1. Agudo:** Es una reacción rápida del organismo al agente agresor el cual sirve para liberar mediadores de defensas como los leucocitos y fluidos plasmáticos al área de la lesión. ⁽¹⁶⁾ Se caracteriza principalmente por: aumento del flujo de sangre alterando el calibre vascular, permite la salida de la circulación de fluidos plasmáticos y leucocitos y emigra los leucocitos al área de la lesión. La inflamación aguda es causada por agentes físicos (traumatismos, radiación, etc), infecciones microbianas, reacciones de hipersensibilidad de mecanismos inmunitarios (rinitis alérgica, vasculitis inmunomediada) y necrosis tisular. [35]
- 2. Crónico:** Es una reacción prolongada y en ese tiempo se da la inflamación activa, intento de respiración y la destrucción tisular, por ejemplo: artritis reumatoide, aterosclerosis, etc. Se caracteriza principalmente por: infiltrar células mononucleares y células plasmáticas, implica la destrucción tisular e intentos de reparación mediante sustitución por tejido conjuntivo del tejido lesionado. [36]

La inflamación será provocada por:

- ✓ **Carragenina:** Es un polisacárido de naturaleza fibrosa que es obtenida a partir de las algas rojas. Se utiliza para provocar la inflamación, ya que es un estimulador de la producción de la prostaglandina, del cual es derivado del metabolismo del ácido araquidónico y promueve los procesos de inflamación, inmunológicos y angiogenéticos. ^[37]

2.2.2. *Scutia spicata:*

La familia Rhamnaceae comprende unos 44 géneros e 850 especies. Encontrándose tanto en regiones tropicales como templadas de ambos hemisferios. Son plantas extremadamente variados, incorporando arbustos, pequeños árboles, a veces lianas, generalmente armados de espinas foliares, caulinares o estipulares, hermafroditas o a veces unisexuales, verdes o amarillentas. ^[38]

El género *Scutia* fue descrito por Commerson P, Pyrame A, y Brongniart A, fue publicado en Annales des Sciences Naturelles (Paris). Comprende cerca de 27 y 31 especies, su distribución geográfica es exclusivamente americana: Se extiende desde Ecuador hasta Perú. ^[9]

En diferentes trabajos de investigación se ha logrado realizar estudios químicos y biológicos en esta familia, los cuales se ha reportado la presencia de terpenos, además se encontró la presencia abundante de saponinas y en aceites esenciales, se obtuvo la presencia de flavonoides en las raíces, los cuales se consideran principios activos de la planta. ^[17]

La planta *Scutia spicata* es nativa de la parte central y occidental de América del Sur, especialmente en Perú y en Ecuador. Se encuentra mayormente en climas secos o bosques. Es un arbusto muy ramificado y rastrero que mide hasta 2mt. Su tallo es de color verde oscuro a amarillento. Sus ramas viejas de coloración plomiza – negruzca, con gran cantidad de espinas. Sus hojas son de color verde – amarillentas, elípticas, ligeramente lanceoladas en algunos casos. Flor pequeña, amarilla y olorosa. Frutos medianos y negruzcos. [39]

Ubicación Taxonómica

Taxonómicamente el género *Scutia* se clasifica así:

División: Angiospemeae

Clase: Dicotyledoneae

Orden: Rosales

Familia: Rhamnaceae

Género: *Scutia*

Especie: *Scutia spicata*

Nombre vulgar: Ubio, Peal.

Indicaciones Terapéuticas: Por su uso tradicional popular y su aparente acción antiinflamatorio, es un desinflamante diurética y hepatoprotectora, está indicada en disuria, retención urinaria y cistitis.

III. HIPÓTESIS

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* tiene efecto antiinflamatorio.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación:

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental, con un nivel de enfoque cuantitativo.

Obtención de la droga vegetal:

La droga vegetal fue adquirida en la provincia de Casma del departamento de Ancash, que se encuentra ubicada en la zona costa, en el kilómetro 370 de la Panamericana Norte a poco más de 5 horas de la capital, Lima. Tiene centros poblados como San Rafael – Sector “Santa Matilde”, es el lugar específico donde se obtuvo la droga vegetal. Esta provincia es de un clima cálido, seco, suave, su temperatura varía entre los 13° C como mínima y los 31° C como máxima, tiene la característica de presentar una temperatura cálida durante el verano y suave, abrigado durante el invierno, lo que hace que solo estas dos estaciones se noten durante todo el año, por esto se le conoce como “LA CIUDAD DEL ETERNO SOL”.

Preparación de la carragenina al 1%:

La inflamación fue inducida por carragenina al 1% en el que se utilizó 0.1mL de la solución por vía subcutánea. Para su preparación se pesó 0.1g de carragenina en la balanza electrónica Taveler más cantidad suficiente de agua destilada para una fiola de 10 mL.

Obtención del extracto hidroalcohólico:

El estudio se realizó con las hojas de la planta, en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Estas fueron secadas a 45° C durante 4 horas en la estufa Binder, posteriormente pulverizadas en un triturador de marca Oster hasta obtener

partículas finas, se pesó 100g en la balanza electrónica que se utilizó en el extracto hidroalcohólico.

El extracto se obtuvo por maceración con 1000 mililitros de alcohol al 80% y 100g de las hojas pulverizadas, durante 168 horas (7 días), a una concentración de 100 mg/ml, el mismo que se filtró con el papel Whatman N°1 se concentró en el rota-evaporador R-210 de marca BUCHI y se almacenó a 4°C en frasco de color ámbar hasta su utilización.

Posteriormente se preparó al 1% y 2,5% en una cantidad de 10 mL de agua destilada para disolver se necesitó el Sonicador Branson.

Material farmacológico:

El medicamento utilizado para el tratamiento de la inflamación inducida por carragenina al 1% del grupo estándar fue el Diclofenaco al 1% que pertenece al laboratorio Farminustria S. A. en cantidad de 50g con fecha de vencimiento en febrero del 2020. En su composición cada 100g de gel contiene 1g de Diclofenaco sódico.

Determinación del efecto antiinflamatorio:

Al iniciar el estudio, la muestra animal fue de 16 espécimen de *Rattus rattus var. Albinus*, estos fueron pesados y distribuidos en cuatro grupos de cuatro especímenes al azar; un grupo fue los animales no tratados (blanco), otro fue los animales tratados con el gel de Diclofenaco (Estándar), y los dos últimos grupos fueron también con animales tratados con extracto al 1% y al 2,5%. Prosiguiendo, se midió el volumen de desplazamiento del cloruro de sodio en mililitros que produce la región subplantar derecha de los animales en el pletismómetro digital Panlab. Continuando, se le administró 0.1mL de la solución de carragenina al 1% por vía subcutánea en la región

subplantar de los cuatro grupos y se esperó 30 minutos para su efecto, posteriormente se volvió a medir el volumen de la región subplantar de los animales usando el pletismómetro digital.

El extracto al 1% y 2,5% fue administrado por vía tópica 0.25mL y el gel diclofenaco al 1% fue administrado una pequeña cantidad, se aplicaron suavemente después de media hora de la inflamación producido por la carragenina al 1%, solamente al grupo Estándar (Diclofenaco) y grupo expuesto al extracto hidroalcohólico al 1 y 2,5%. No se administró al grupo blanco porque se requiere animales no tratados, para sus respectivos cálculos.

Al transcurrir 1, 3 y 5 horas de la administración por vía tópica de los tres grupos, se midió con pletismómetro digital el volumen de desplazamiento del cloruro de sodio que produjo la región subplantar de cada animal.

La diferencia del volumen inicial y final nos indicó el volumen de inflamación. El % de inhibición producido por cada extracto, será calculado en comparación con el volumen de inflamación. ^[40]

Para determinar el % de inhibición se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ de Inhibición} = \frac{(\text{Ct} - \text{C0}) \text{ Blanco} - (\text{Ct} - \text{C0}) \text{ Tratado}}{(\text{Ct} - \text{C0}) \text{ Blanco}} \times 100$$

Donde Ct es el volumen de desplazamiento que produce la región subplantar después de la inyección de la carragenina 1%, C0 es el volumen de desplazamiento que produce la región subplantar antes de la inyección de la carragenina 1%.

4.2. Población y muestra:

Población vegetal: Conjunto de hojas de la planta *Scutia spicata* (UBIO), en buen estado vegetativo.

Población animal: Especímenes de *Rattus rattus var. Albinus* se obtuvo del bioterio de la Universidad católica Los Ángeles de Chimbote, estando en un clima de 25°C, a libre alimento y agua ad libitum.

Muestra vegetal: 100g de hojas de *Scutia spicata* (UBIO) secas

Muestra animal: 16 especímenes de *Rattus rattus var. Albinus*

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores:

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Variable dependiente Efecto antiinflamatorio	Es la disminución o reducción de la inflamación (enrojecimiento, inflamación y dolor) interno o externo.	Modelo del edema subplantar en <i>Rattus rattus var. albinus</i> .	-Volumen de desplazamiento en mililitros -Porcentaje de inhibición.
Variable independiente: Extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Scutia spicata</i> .	Extracción de metabolitos secundarios de plantas contenido en un volumen de agua.	Las hojas de <i>Scutia spicata</i> fueron secadas, pulverizadas y se pesó 100g para una maceración con alcohol 80% por 7 días, se filtró, se concentró en rotavapor y se preparó al 1% y 2,5%.	1% y 2,5%

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Se usó la observación directa, medición, registro y otras características que se observaron en la evaluación del efecto antiinflamatorio. Los datos obtenidos fueron registrados en fichas de recolección de datos.

4.5. Plan de análisis:

El estudio se presentó a través de tablas y gráficos en el cual indica el % de inhibición producido por el extracto hidroalcohólico al 1% y 2,5% de las hojas de la planta *Scutia spicata* y el del propio gel Diclofenaco al 1% , así mismo se realizó sus cálculos respectivos.

4.6. Matriz de consistencia:

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Scutia spicata</i> (UBIO) en <i>Rattus rattus var. albinus</i> .	¿Tendrá efecto antiinflamatorio el extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Scutia spicata</i> (UBIO) en <i>Rattus rattus var. albinus</i> ?	<p>Objetivo general: Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Scutia spicata</i> (UBIO) en <i>Rattus rattus var. albinus</i>.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar el volumen de desplazamiento del cloruro de sodio en mililitros que produce la región subplantar de <i>Rattus rattus var. albinus</i> en el pletismómetro digital. Determinar el porcentaje de inhibición inflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Scutia spicata</i> (UBIO) en <i>Rattus rattus var. albinus</i>.</p>	El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Scutia spicata</i> (UBIO) tiene efecto antiinflamatorio.	<p>Variable dependiente: Efecto antiinflamatorio en las hojas de <i>scutia spicata</i>.</p> <p>Variable independiente: Extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Scutia spicata</i>.</p>	Estudio de tipo experimental	<p>1. Obtención de la droga vegetal.</p> <p>2. Obtención del extracto hidroalcohólico.</p> <p>3. Determinación del efecto antiinflamatorio.</p>	<p>Población vegetal: Conjunto de hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> (UBIO).</p> <p>Población animal: Especímenes de <i>Rattus rattus var. Albinus</i>.</p> <p>Muestra vegetal: 100g de hojas de la planta <i>Scutia spicata</i> (UBIO).</p> <p>Muestra animal: 16 especímenes de <i>Rattus rattus var. Albinus</i></p>

4.7. Principios éticos:

Teniendo en cuenta la declaración de Helsinki. Se promueve 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 a los propósitos de la investigación, promoviendo su adecuada utilización y evitándoles sufrimiento innecesario. ^[41]

V. RESULTADOS

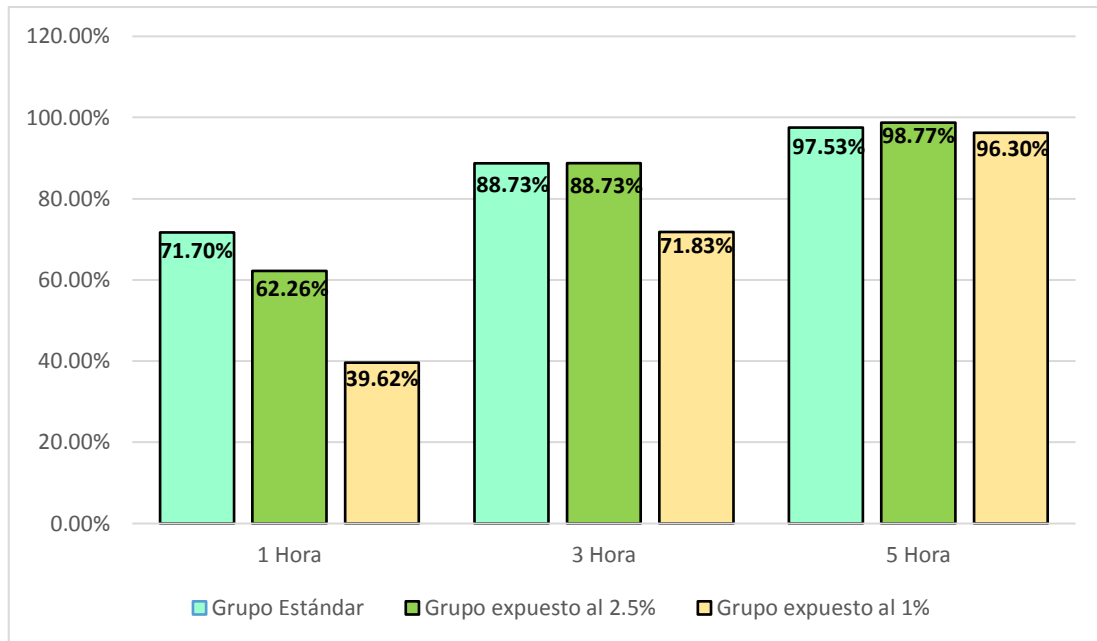
5.1. Resultados:

Tabla 1: Volumen promedio de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% (NaCl) en mililitros (mL) que produce la región subplantar de *Rattus rattus var. albinus* en el pletismómetro digital.

VOLUMEN DE DESPLAZAMIENTO DEL CLORURO DE SODIO						
Grupos		Basal	Carragenina	1h	3h	5h
Blanco	Promedio	1.42mL	1.71mL	1.95mL	2.13mL	2.23mL
	Desviación estándar	0.27	0.33	0.34	0.38	0.39
Estándar	Promedio	1.62mL	1.87mL	1.77mL	1.70mL	1.64mL
	Desviación estándar	0.14	0.15	0.18	0.16	0.13
Expuesto al extracto hidroalcohólico al 1%	Promedio	1.45mL	1.87mL	1.77mL	1.65mL	1.48mL
	Desviación estándar	0.22	0.17	0.07	0.06	0.22
Expuesto al extracto hidroalcohólico al 2,5%	Promedio	1.44mL	1.83mL	1.64mL	1.52mL	1.45mL
	Desviación estándar	0.07	0.16	0.09	0.11	0.11

Fuente: Elaborado en Microsoft Excel.

Grafico 1: Porcentaje de inhibición inflamatoria del gel Diclofenaco y el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* (UBIO) en *Rattus rattus var. albinus*



Fuente: Elaborado en Microsoft Excel.

5.2. Análisis de Resultados:

El volumen de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% en mililitros que produjo la región subplantar derecha de *Rattus rattus var. albinus* que se muestra en la tabla 1, nos indica que el estado basal del grupo blanco fue de 1.42mL y cuando se le inyectó la carragenina 1% por vía subcutánea aumentó a un promedio de 1.71mL, con el pasar de los minutos a la primera hora aumentó con un promedio de 1.95mL, horas después se volvió a medir que fue a la tercera hora seguía en aumento con un promedio de 2.13mL y para su quinta hora obtuvo un promedio de 2.23mL, esto indica que el proceso inflamatorio es ocasionado por la carragenina al 1% que inicia con la inducción y liberación de histamina y quininas, posteriormente se da con la liberación de prostaglandinas y lisosomas que se produce mediante el ácido araquidónico y promueven los procesos inflamatorios e inmunológicos, por lo que estos animales no tuvieron un tratamiento para su efecto antiinflamatorio. ^[42]

Para el grupo estándar (Gel de Diclofenaco 1%) el volumen de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% que produjo la región subplantar derecha de *Rattus rattus var. albinus* en el estado basal del promedio fue de 1.62mL y cuando se le inyectó la carragenina 1% por vía subcutánea aumentó a un promedio de 1.87mL, esto se debe a su efecto inflamatoria. Para el efecto antiinflamatorio se agregó por vía tópica una pequeña cantidad del gel diclofenaco 1%, donde a la primera hora se obtuvo una disminución del volumen de desplazamiento del cloruro de sodio de 1.77mL, posteriormente, a la tercera hora fue un promedio de 1.70mL y por último que fue a la quinta hora se obtuvo un promedio de 1.64mL, esto se da por el anillo fenil junto con sus dos átomos de cloro que se encuentra en su estructura, en el que permite un buen acoplamiento para la inhibición del COX -2. ^[43]

En cuanto al grupo expuesto al extracto hidroalcohólico de las hojas *Scutia spicata* al 1% el volumen de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% que produjo la región subplantar derecha de *Rattus rattus var. albinus* en el estado basal se obtuvo un promedio de 1.45mL y cuando se le inyectó la carragenina 1% (solución inflamatoria) por vía subcutánea aumentó a un promedio de 1.87mL. Para su efecto antiinflamatorio se agregó por vía tópica 0.25mL el extracto hidroalcohólico al 1% donde a la primera hora se obtuvo una disminución del volumen de desplazamiento del cloruro de sodio de 1.77mL, posteriormente, a la tercera hora fue un promedio de 1.65mL y por último que fue a la quinta hora se obtuvo un promedio de 1.48mL. Esto se debe a la presencia de metabolitos secundarios que poseen efecto antiinflamatorio. El autor Rodríguez et al realizaron un análisis fitoquímico preliminar de la planta *Melochia villosa* que pertenece a la familia Rhamnaceae en el cual se encontró la presencia de terpenos, flavonoides en sus hojas, tallos y flores, son estos los metabolitos que poseen efecto antiinflamatorio. ^[44]

Y por último para el grupo expuesto al extracto hidroalcohólico de las hojas *Scutia spicata* al 2,5% el volumen de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% que produjo la región subplantar de *Rattus rattus var. albinus* en el estado basal se obtuvo un promedio de 1.44mL y cuando se le inyectó la carragenina 1% por vía subcutánea aumentó a un promedio de 1.83mL. Para el efecto antiinflamatorio se agregó por vía tópica 0.25mL el extracto hidroalcohólico al 2,5% donde a la primera hora se obtuvo una disminución del volumen de desplazamiento del cloruro de sodio de 1.64mL, posteriormente, a la tercera hora fue un promedio de 1.52mL y por último que fue a la quinta hora se obtuvo un promedio de 1.45mL. Por lo tanto, se aplicó los tratamientos respectivos con la finalidad de medir el volumen de desplazamiento de

la inflamación, en el cual permitió determinar el promedio, la desviación estándar y por último el porcentaje de inhibición.

El % de inhibición inflamatoria que se muestra en el gráfico 1, se observa que el grupo estándar a la primera hora obtuvo un mayor resultado de 71,70% en comparación con el grupo expuesto al extracto hidroalcohólico al 1% que tuvo un 39,62% y el grupo expuesto al extracto hidroalcohólico al 2,5% que tuvo un 62,26%. Para la tercera hora, tanto el grupo estándar como el grupo expuesto al extracto hidroalcohólico al 2,5% obtuvieron el mismo resultado que fue de 88,73% y el grupo expuesto al extracto al 1 % tuvo un 71,83%, esto quiere decir que aumentaron a comparación de la primera hora. Para el último % de inhibición que fue a la quinta hora, obtuvo un mayor resultado el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* al 2,5% con un 98,77%, seguidamente del grupo estándar con un 97,53% y por último fue el grupo expuesto al extracto hidroalcohólico al 1% con un 96,30%, pero estadísticamente su actividad antiinflamatoria no es de mucha diferencia.

De acuerdo al estudio de efecto antiinflamatorio del gel a base de extracto etanólico realizado por Avalos, su muestra vegetal (matico) tuvo efecto similar en comparación con el gel de Diclofenaco, que fueron confirmados por el tratamiento estadístico. El autor indica que este efecto se debe a la presencia de metabolitos como flavonoides, terpenos, entre otros, por lo cual, genera el proceso de desinflamación. [45]

La planta *Scutia spicata* perteneciente a la familia Rhamnaceae no cuentan con antecedentes de estudios de efecto antiinflamatorio. De acuerdo al estudio fitoquímico preliminar realizado por Hernández y Luengas, las plantas *Cecropia membranacea* Trecul y *Cecropia metensis* Cuatrec que pertenecen a la familia

Rhamnaceae se caracterizaron por presentar un alto contenido de flavonoides, terpenos, entre otros. Por lo tanto, hay la posibilidad que la muestra *Scutia spicata* cuente con un alto contenido de flavonoides, que actúan a nivel periférico y promuevan la inhibición de las prostaglandinas que son mediadas por el COX-2 (ciclooxigenasa). Sin embargo, cuando existe una lesión celular se liberan especies reactivas de oxígeno y que pueden ser inhibidas por los anillos de los flavonoides. También existe la posibilidad que la muestra *Scutia spicata* cuente con un alto contenido de terpenos porque poseen actividad antiinflamatoria y se debe a que actúan en el grupo de las citoquinas proinflamatorias. [46- 48]

VI. CONCLUSIONES:

1. Se determinó que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Scutia spicata* tuvo efecto antiinflamatorio en *Rattus rattus var. Albinus*.
2. Se determinó mayor volumen promedio de desplazamiento de la solución del cloruro de sodio 0.9% en mililitros a las 5 horas, con un promedio del grupo blanco de 2.23mL, el grupo estándar con 1.64mL, grupo expuesto al extracto hidroalcohólico al 1% con 1.45mL y grupo expuesto al 2,5% con 1.48mL en comparación estadísticamente con el estado basal de cada animal.
3. Se determinó mayor porcentaje de inhibición inflamatoria a las 5 horas, el extracto al 2,5% con un 98,77%, el gel con 97,53% y el extracto al 1% muestra un 96,30%.

Referencias Bibliográficas

1. Herrera B., Arroyo J., Herrera O., Condor M., Pari B. y Loyola E. Efecto cicatrizante del champú líquido de *Colletia spinosissima* J. Gmelin “Tacsana” en ratones. Rev. Ciencia e investigación. [Internet]. Perú. 2014; 17 (2): 69 – 73. ISSN 1561 – 0861. Disponible en:
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13592/12001>
2. Vicet L. Contribución a la farmacología antiinflamatoria de la especie *Capraria biflora*, L. [Tesis Doctoral]. Habana: Instituto Superior de Ciencias Médicas “Victoria de Girón” - Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. 2009. Disponible en:
http://tesis.repo.sld.cu/90/1/_liliana_Vicet.pdf
3. Magaña M., Gama L. y Mariaca R. El uso de las plantas medicinales en las comunidades Mayachontales de Nacajuca, Tabasco, México. Polibotánica 2010. 213-262. Disponible en:
[http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62112471011.](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62112471011)
4. Mayo L. Etnobotánica de plantas medicinales en el sector el chispero en el municipio piar, estado Monagas. [Tesis]. Maturín. Universidad de Oriente Núcleo de Monagas. 2013. Disponible en:
<https://es.scribd.com/doc/314039809/Tesis-Plantas-Medicinales-pdf>
5. Benítez K. Uso de plantas medicinales como analgésico-antiinflamatorio en la parroquia San Sebastián del cantón San José de Chimbo. [Tesis]. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. 2018. Disponible en:

<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27694/2/TESIS-KAREN.pdf>

6. Vila G. Análisis del uso de plantas medicinales en mercados de abastos del distrito de Ventanilla-Callao. [Tesis]. Perú - Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2009. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1630/1/Vila_pg.pdf
7. Ramírez E. Actividad antiinflamatoria e inmunomoduladora del extracto clorofórmico de las hojas de *Chuquiraga lessing* “Huamanpinta. [Tesis Doctoral]. Perú – Lima: Universidad Mayor de San Marcos. 2014. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3730/1/Ramirez_re.pdf
8. García P. X Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica. Rev. R. Acad. Cienc. Exact. Fís. Nat. (Esp). 2008; 102 (1): 91-159. Disponible en:
<http://www.rac.es/ficheros/doc/00681.pdf>
9. Pozo G. Uso de las plantas medicinales en la comunidad del Cantón Yacuambi durante el periodo Julio-diciembre 2011. [Tesis Doctoral]. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja. 2014. Disponible en:
http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6523/3/Pozo_Esparza_Gladys_Maria.pdf
10. Commerson P., Pyrame A. y Brongniart A. Ramnáceas. Herbario "Barbarosa Rodrigues", Itajaí, Brasil. 1972. 1(RAMN): 1–50.
11. Quintana C. y 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 *Rattus rattus var. albinus*. [Tesis].

Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Perú: Lima. 2018. Disponible en:

http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/3335/TESIS_QUINTANA%20BLAS%2C%20CINTHYA%20PAOLA%20-%20HORNES%20SALINAS%2C%20JORDAN%20FABIAN.pdf?sequence=3&isAllowed=y

12. Herrera S. Efecto protector del champú conteniendo extracto etanólico de corteza y brotes tiernos de *Colletia spinosissima J. Gmelin* (TACSANA) sobre la irritación inducida en piel de *Rattus rattus*. [Tesis magistral]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. 2017. Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6470/Herrera_ms.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. Kritheka N., Kumar R., Kumar S., Murthy N., Sundram R. y Perumal P. Actividades antiinflamatorias y antimicrobianas de extractos de éter de petróleo y etanol de *Scutia myrtina* (Rhamnaceae). *Farmacia Oriental y Medicina experimental*. 2008. Vol. 8 (4). Disponible en:

<http://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200801249838828.page>

14. Romero P., Pérez A., Guevara P., Muñoz V., Reyes A., Aguirre F. y Amaya A. Actividad anti-inflamatoria de *Ziziphus amole*. *Rev. Internacional de botánica experimental*. [Internet] [Citado 2017 Jun 22]. Argentina (B. Aires). 2013; 82(1): 75-80. ISSN 1851-5657. Disponible en:

<http://www.scielo.org.ar/pdf/phyton/v82n1/v82n1a11.pdf>

15. Da Rosa L., Da Silva E., Haas A., Lutchemeyer M., Piccini T., et al. Fitomedicina: Efecto antinociceptivo y antiinflamatorio del extracto de corteza

de tallo *Scutia Buxifolia Rissek*. ELSEVIER. Brasil. 2016. Vol. 23 (10): 1021-1028. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0944711316300836#!>

16. Guarín C., Quiroga P. y Stella N. Proceso de cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. Rev. Fac. Med. Colombia. 2013. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v61n4/v61n4a14.pdf>

17. Fernández R., Larraza M. y Bernardini M. Manifestaciones cutáneas de enfermedades sistémicas. Rev. Med. Rosario. Argentina. 2013.79: 78 - 89. Disponible en:

<http://www.circulomedicorosario.org/Upload/Directos/Revista/lee27fernandez%20Bussi.pdf>

18. García J., García M. y Serrano N. Formación dermatológica: El prurito y sus efectos sobre la piel. España: Barcelona. 2012. Disponible en:

<http://anedidic.com/descargas/formacion-dermatologica/16/el-prurito-y-sus-efectos-sobre-la-piel.pdf>

19. Lebeña A. Cáncer, Inflamación y depresión: Alteraciones conductuales, inmunitarias y neuroquímicas producidas por el desarrollo de melanoma B16 en ratones macho. [Tesis Doctoral]. Universidad del país Vasco: Euskal Herriko Unibertsitatea. Vasco. 2017. Disponible en:

https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/22711/TESIS_LEBE%C3%91A_MALUF_ANDREA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

20. Arteaga C. Evaluación de la actividad antiinflamatoria mediante modelos experimentales basados en el embrión de pez cebra. Aplicación a compuestos

presentes en la alimentación. [Tesis]. Universidad de Barcelona. España. 2017.

Disponible en:

https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/457632/CAAA_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21. Ciri3n G. Herrera M. Anatomía Patol3gica. Temas para enfermería. La

Habana: Editorial Ciencias M3dicas. 2005. Disponible en:

<http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0enfermeria--00-0--0-10-0--0-0---0prompt-10---4-----sti-4-0-11--11-es-50-0-020-about-n1cido-es-00-0-1-00-2-0-11-10-0-00-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=enfermeria&cl=CL1&d=HASH5d982f8493cd4b61b7d966.4>

22. La Torre L. Evaluaci3n del efecto antiinflamatorio de *Zingiber officinale Rosae*

(Jengibre) en animales de experimentaci3n. [Tesis]. Universidad Cat3lica de santa María. Per3: Arequipa. 2014. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/359686373/Tesis-Evaluacion-Del-Efecto-Antiinflamatorio-Del-Jengibre>

23. Silv3n A. Principios antiinflamatorios de Santolina *Oblongifolia Boiss.* [Tesis

Doctoral]. Universidad complutense de Madrid. Espa3a. 1996. Disponible en:

<http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/D/1/AD1027301.pdf>

24. Bord3s R., Mart3nez M., Garc3a E. y Guisado R. El proceso inflamatorio.

Universidad de Granada. Espa3a. 2002. Disponible en:

<https://previa.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%204/pinflamatorio4.htm>

25. Estacio M., G3mez A., G3mez Z., Granda H., Guerrero M., Gutierrez J.,

Herrada L., Nina M., Ohara Z., Olaya U., Olivos M., Pulache K., Quispe M. y

Ib3ñez L. Estudio comparativo del efecto antiinflamatorio del *Plantafo Major*

“Llantén” y del diclofenaco. Universidad san Martín de Porres. Perú: Lima.

2002. Disponible en:

http://www.medicina.usmp.edu.pe/medicina/horizonte/2002/Art8_Vol2_N1-2.pdf

26. Arauco K. Efecto antiinflamatorio y analgésico del extracto etanólico de *Muehlenbeckia volcánica* (Benth.) Endlicher (mullaca) sobre el granuloma inducido por carragenina en *Rattus rattus*. [Tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú: Lima. 2016. Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5978/Arauco_pk.pdf?sequence=1&isAllowed=y

27. Oliva Y., Sánchez J., Abad M., Bermejo P., Marrero E. Evaluación del efecto antiinflamatorio de un extracto orgánico de *Allophylus cominia* (L) Sw. Sobre la actividad de COX-2 y FLA-2s. Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas. Universidad de Santiago. Chile. 2013. 12 (2): 150-153. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/856/85625780004.pdf>

28. Huayanay F. Actividad antioxidante y antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las flores de *Tanacetum parthenium* L. Sch. Bip. “Santa María”. [Tesis]. Universidad Nacional San Cristóbal. Perú. 2014. Disponible en:

http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/1160/Tesis%20Far425_Hua.pdf?sequence=1&isAllowed=y

29. Borgo J. y Trujillo R. Efecto antiinflamatorio del gel a base del extracto etanólico de las hojas de *Sambucus peruviana kunth* (Sauco) en *Rattus rattus*

var. albinus. [Tesis]. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Perú. 2018.

Disponible en:

http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2425/TESIS_JE_NNIFER%20ROXANA_Y_ROXANA%20PILAR.pdf?sequence=3&isAllowed=y

30. Becerra E. y Heredia L. Actividad analgésica y antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Ruellia graecizans Backer* (Paque-paque) en ratones. [Tesis]. Universidad Wiener. Perú. 2017. Disponible en:

<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/999/TITULO%20-%20Heredia%20Luis%20Lizeth%20Fiorella.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

31. Palá J. Contribución al conocimiento de los aceites esenciales del género *Eryngium L*, en la península Ibérica. [Tesis Doctoral]. Universidad complutense de Madrid- España. 2002. Disponible en:

<http://biblioteca.ucm.es/tesis/bio/ucm-t26240.pdf>

32. Alvarado H. Estudio biofarmacéutico de triterpenos pentacíclicos antiinflamatorios vehiculizados en sistemas nanoestructurados para aplicación tópica. [Tesis]. Universidad de Barcelona. España. 2015. Disponible en:

https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/301772/HLAB_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

33. Martínez S., Gonzáles J., Culebras M. y Tuñón M. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Rev. Nutrición Hospitalaria. España. 2002; 17 (6): 271 – 278. Disponible en:

<http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3338.pdf>

34. Escamilla C., Cuevas Y. y Guevara J. Flavonoides y sus acciones antioxidantes. Rev. Facultad de medicina UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México - México. 2009; 52 (2). Disponible en:

<http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no52-2/RFM052000207.pdf>

35. Cameselle J. Inflamación aguda y crónica. Universidad de Santiago de Compostela. España. 2013. Disponible en:

https://uscmcd.files.wordpress.com/2013/03/inflamacion-ayc-2012_13-alum.pdf

36. Vega G. Inflamación. Rev. Fac. Med. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2008. Vol. 51 No. 5. Disponible en:

<http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no51-5/RFM051000511.pdf>

37. Velásquez E. Validación farmacológica de la actividad antiinflamatoria de las infusiones acuosas de las hojas de *Buddleja americana* L. (salvia santa), hojas de *Eupatorium semialatum* (bacché), y hojas de *Psidium guajava* L. (guayaba) en *Rattus rattus* hembras albinas. [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos. 2008. Disponible en:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2638.pdf

38. Fernández R. Rhamnaceae. [Tesis doctoral]. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas – Instituto Politécnico Nacional. México. 1996. Disponible en:

<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%2043.pdf>

39. Whaley O. Orellana A. Pérez E. Tenorio M. Quinteros F. Mendoza M. Pecho O. Plantas y vegetación de Ica, Perú – Un recurso para su restauración y conservación. 1era Edición. Perú. 2010. Pág. 71. Disponible en:
<https://www.yumpu.com/es/document/view/14786136/plantas-y-vegetacion-de-ica-peru-pdf-royal-botanic-gardens-kew/71>
40. Villena C. y Arroyo J. Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de *Oenothera rosea* (Yawar socco) en *Rattus rattus* con inducción a la inflamación aguda y crónica. Rev. Ciencia e investigación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú: Lima. 2012; 15 (1). Disponible en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/viewFile/3178/2650>
41. Comité Institucional de ética en investigación. Código de ética para la investigación. Universidad católica los Ángeles de Chimbote. Perú. 2016. Disponible en:
<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>
42. Vitalone H., Torres G., Valdez J., Davolio S. y Mercau G. Efecto de la carragenina e indometacina sobre el crecimiento de un fibrosarcoma murino. Universidad Nacional de Tucumán. Rev. Medicina. Argentina: Buenos Aires. 2000. Vol. 60 (2). 202-210. Disponible en:
<http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol60-00/2/carragenina.htm?fbclid=IwAR1RNNT-SxG6VgzLkDNITnzdvYjWFBMUcPTkXmsQw2C68n5yTU9bU6KbtXY>

43. Sánchez B. Medicamentos antiinflamatorios genéricos: “Estudio comparativo de las principales presentaciones del diclofenaco y sus aplicaciones en artrosis”. Universidad Complutense de Madrid. España. 2017. Disponible en: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/BEATRIZ%20SANCHEZ%20SANZ.pdf>
44. Rodríguez F. D’ Armas T. Salazar J. Estudio Fitoquímico Preliminar Y Bioactividad de la planta *Melochia villosa* proveniente del estado Amazonas, Venezuela. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente. Venezuela. 2013. [Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4277/427739464006.pdf>
45. Avalos C. Efecto del gel de extracto etanólico de hojas de *Piper aduncum* en la inflamación inducida en *Rattus rattus var. norvegicus*. [Tesis magistral]. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 2016. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3065/TESIS%20MAESTRIA%20C%3%89SAR%20LUIS%20AVALOS%20CAPRIST%20C%81N.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
46. Hernández J. y Luengas P. Estudio fitoquímico preliminar de *Cecropia membranacea Trécul* y *Cecropia metensis Cuatrec.* Rev. Cubana Plant Med. Cuba. 2013. Vol. 18(4): 586-595 Disponible en: http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=98446&id_seccion=495&id_ejemplar=9611&id_revista=77
47. Mayhuasca O., Arroyo J. y Quino C. Efecto antiinflamatorio de la emulsión dérmica del extracto etanólico de *Peperomia choroiana D.CD.* (ipitanki) en

edema auricular inducido por xilol en ratones. Rev. Peruana de medicina integrativa. 2017; 2 (4). Disponible en:

<https://www.rpmi.pe/ojs/index.php/RPMI/article/download/68/72>

48. Carranza J. Evaluación del efecto antiinflamatorio del gel con extracto etanólico de la corteza del *Ficus pertusa* en *Rattus rattus var. albinus*. [Tesis].

Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Perú: Lima. 2018. Disponible en:

http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2631/TESIS_JI_LMER%20CARRANZA%20CHAVEZ.pdf?sequence=2&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 01

Taxonomía e inscripción del espécimen vegetal



Herbarium Truxillense (HUT)

Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú



Constancia N 25 – 2017

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

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

División : Angiospermae
Clase : Dicotyledoneae
Orden : Rosales
Familia : Rhamnaceae
Género : *Scutia*
Especie : *S. spicata* (H. & B. ex Schultes) Weberbauer

Muestra alcanzada a este despacho por JEANNETT KATERINE MONTES LÓPEZ, identificado con DNI N° 70198540, con domicilio legal en Urb. Fray Martín Mz. G, Lot. 8- Casma; estudiante procedente de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto tesis titulado: "Efecto antiinflamatorio de las hojas de *Scutia spicata*"

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

Trujillo, 29 de Mayo del 2017




Dr. JOSÉ MOSTACERO LEÓN
Director del Herbario HUT

cc. Herbario HUT

Anexo 02

Tabla de registro de datos

EFEECTO ANTIINFLAMATORIO						
Animal	Basal	Carragenina	1h	3h	5h	Grupos
1	1.21mL	1.44mL	1.67mL	1.74mL	1.82mL	Grupo Blanco
2	1.39mL	1.74mL	1.85mL	2.11mL	2.31mL	
3	1.87mL	2.24mL	2.53mL	2.75mL	2.83mL	
4	1.22mL	1.41mL	1.76mL	1.91mL	1.95mL	
Promedio	1.42mL	1.71mL	1.95mL	2.13mL	2.23mL	
Desviación estándar	0.27	0.33	0.34	0.38	0.39	
5	1.44mL	1.66mL	1.54mL	1.5mL	1.48mL	Grupo Estándar
6	1.78mL	2.04mL	1.98mL	1.88mL	1.8mL	
7	1.72mL	1.98mL	1.9mL	1.83mL	1.74mL	
8	1.54mL	1.81mL	1.65mL	1.58mL	1.55mL	
Promedio	1.62mL	1.87mL	1.77mL	1.70mL	1.64mL	
Desviación estándar	0.14	0.15	0.18	0.16	0.13	
9	1.37mL	2.09mL	1.86mL	1.73mL	1.54mL	Grupo expuesto a extracto hidroalco hólico al 1%
10	1.56mL	1.96mL	1.87mL	1.78mL	1.62mL	
11	1.45mL	1.71mL	1.67mL	1.53mL	1.35mL	
12	1.43mL	1.72mL	1.69mL	1.56mL	1.4mL	
Promedio	1.45mL	1.87mL	1.77mL	1.65mL	1.48mL	
Desviación estándar	0.22	0.17	0.07	0.06	0.22	
13	1.29mL	1.79mL	1.67mL	1.52mL	1.29mL	Grupo expuesto a hidroalco hólico extracto al 2,5%
14	1.35mL	1.74mL	1.61mL	1.5mL	1.34mL	
15	1.31mL	1.67mL	1.55mL	1.43mL	1.32mL	
16	1.82mL	2.12mL	1.74mL	1.61mL	1.83mL	
Promedio	1.44mL	1.83mL	1.64mL	1.52mL	1.45mL	
Desviación estándar	0.07	0.16	0.09	0.11	0.11	

Anexo 03

Fotografías de la metodología para el efecto antiinflamatorio de las hojas *Scutia spicata* en *Rattus rattus var. albinus*.

