



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

EFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO DE
LAS HOJAS DE *Solanum Hispidum Pers.* (Hocicón) EN UN
MODELO EXPERIMENTAL EN *Rattus rattus var. Albinus*

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO DE BACHILLER EN FARMACIA Y
BIOQUIMICA

AUTOR

REYES SEVILLANO LESLY EVELYN

ORCID: 0000-0002-3471-092X

ASESOR

ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA

ORCID: 0000-0003-2547-9831

CHIMBOTE – PERÚ

2019

**EFFECTO ANTIINFLAMATORIO DEL EXTRACTO DE LAS
HOJAS DE *Solanum Hispidum Pers.* (Hocicón) EN UN MODELO
EXPERIMENTAL EN *Rattus rattus var. albinus***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

REYES SEVILLANO LESLY EVELYN

ORCID: **0000-0002-3471-092X**

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 trabajo de investigación y Asesor

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega
Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero
Miembro

Mgtr. Edison Vásquez Corales
Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar
Miembro

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme el soplo de vida, por el infinito amor que me muestra cada día y por permitirme llegar a esta etapa de mi vida.

A la Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar, por el apoyo brindado durante todo el desarrollo de esta investigación, así como durante mis años de formación universitaria, por su comprensión como asesora. Muchas gracias.

A los docentes encargado de los laboratorios y al personal que los apoya así como a los encargados del bioterio de la universidad por el apoyo brindado durante la fase experimental de esta investigación.

A los Docentes de la escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica por sus enseñanzas y orientaciones que me brindaron durante toda mi formación profesional.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a: mis padres que gracias a su amor y dedicación me criaron de la mejor manera y me apoyan para que cada día logre ser un mejor ser humano y profesional.

A mis hermanas y hermano así como a mis sobrinos que junto a mis padres son mi apoyo y fortaleza, motivándome a crecer continuamente en cada aspecto de mi vida.

A todos aquellos que buscan a través de este tipo de investigaciones ayudar a la población en general, brindando nuevos conocimientos e impulsando el interés en el desarrollo de nuevos estudios.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como principal objetivo determinar el efecto antiinflamatorio del extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) en un modelo experimental en *Rattus rattus var. albinus*. El trabajo experimental inicia con la recolección de la especie en estudio en Lamos - provincia de Chachapoyas en la ceja de Selva peruana, luego se procedió a la selección, secado, molienda y maceración de las hojas para la extracción de los metabolitos. El producto fue concentrado hasta obtener un extracto etanólico seco con características organolépticas aceptables. La inflamación fue inducida mediante la administración de carragenina al 1% en la zona plantar del animal de experimentación; se usó como control positivo un gel de diclofenaco al 1%. El volumen para la comprobación de la inflamación se midió a través de pletismómetro digital. Este valor fue un dato fundamental para hallar los volúmenes de inflamación a distintos tiempos de medición así como el % de inhibición de la inflamación, luego se aplicó gráficos de barras con los datos. Los resultados obtenidos muestran que el extracto de las hojas de *Solanum Hispidum Pers.* al 50% presenta un 81.82 % de inhibición durante los primeros 60 min , seguido de 93.51% de inhibición a los 180 min y finalmente 100 % a los 300 min , confirmando la hipótesis y comprobando una mejor acción en comparación al grupo control (diclofenaco gel al 1%) que obtuvo 48.57 % de inhibición durante los primeros 60 min , seguido de 85.71 % a los 180 min y finalmente 97.14 % a los 300 min.

Palabras clave: Antiinflamatorio, *Solanum Hispidum Pers.* , extracto.

ABSTRACT

The main objective of this research work was to determine the anti-inflammatory effect of the leaf extract of *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) in an experimental model in *Rattus rattus var. albinus*. The experimental work begins with the collection of the species under study in Lamos - Chachapoyas province in the Peruvian jungle brow, then proceeded to the selection, drying, grinding and maceration of the leaves for the extraction of the metabolites. The product was concentrated until obtaining a dry ethanolic extract with acceptable organoleptic characteristics. Inflammation was induced by the administration of 1% carrageenan in the plantar area of the experimental animal; a 1% diclofenac gel was used as a positive control. The volume for checking inflammation was measured by digital plethysmometer. This value was a fundamental data to find the inflammation volumes at different measurement times as well as the% inhibition of inflammation, then bar graphs were applied to the data. The results obtained show that the extract of *Solanum Hispidum Pers.* Leaves at 50% presents 81.82% inhibition during the first 60 min, followed by 93.51% inhibition at 180 min and finally 100% at 300 min, confirming the hypothesis and checking a better action compared to the control group (diclofenac gel at 1%) that obtained 48.57% inhibition during the first 60 min, followed by 85.71% at 180 min and finally 97.14% at 300 min.

Key words: Anti-inflammatory, *Solanum Hispidum Pers.*, Extract.

ÍNDICE

	Pág.
JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	iii
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. Introducción	01
II. Revisión de literatura	03
2.1 Antecedente	04
2.2 Bases teóricas de la investigación	09
III. Hipótesis	18
IV. Metodología	18
4.1 Diseño de la investigación	17
4.2 Población y muestra	24
4.3 Definición y operacionalización de variables	25
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
4.5 Plan de análisis	25
4.6 Matriz de consistencia	26
4.7 Principios éticos	27
V. Resultados	28
5.1 Resultados	28
5.2 Análisis de resultados	31
VI. Conclusión	34
Referencias bibliográficas	35
Anexos	44

ÍNDICE DE GRAFICOS Y TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.	
Identificación de metabolitos presentes en las hojas de <i>Solanum Hispidum Pers.</i> (Hocicón)	28
Tabla 2.	
Valores porcentuales de la inhibición de la inflamación del extracto de las hojas de <i>Solanum hespinum Pers.</i> , Diclofenaco, blanco	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1.	PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DEL EDEMA TRATADO CON EL EXTRACTO DE LAS HOJAS DE <i>Solanum hispidum Pers.</i> COMPARADO CON DICLOFENACO	30
------------	--	----

I. INTRODUCCIÓN

El Químico Farmacéutico es el profesional de la salud idóneo y llamado a estudiar las especies vegetales de usos medicinales, aplicando sus conocimientos para validar los saberes populares, utilizando el método científico, desde que se tiene el conocimiento de su uso popular.

Desde el inicio de la historia diferentes culturas como la griega, egipcia, árabe y europea han desarrollado el tratamiento de enfermedades a base de plantas medicinales, dejando documentos históricos como códices, donde se observan más de 800 tipos de plantas , con la premisa de Hipócrates “La Naturaleza es la cura” . Pero no solo en otras partes del mundo han sido capaces de desarrollar esta ciencia, en nuestro continente, culturas como la azteca, maya y la inca cuentan con un gran repertorio de plantas medicinales. ⁽¹⁾ Las plantas medicinales son una opción rápida y económica para curar diversas enfermedades además de ser de fácil administración, que tienen su base en testimonios de personas tratadas con estas con resultados satisfactorios. Del total de las plantas conocidas solo un 6 % han sido investigadas para encontrar alguna actividad terapéutica y de ellas solo el 15 % ha sido evaluado bioquímicamente, lo que deja un amplio margen de plantas con principios activos aún sin identificar y sin estudios. ⁽²⁾

La inflamación, es la respuesta de protección del organismo ante un agente lesivo que puede ser físico, biológico o químico, que presenta características como la redundancia, el control, la amplificación, la variabilidad y la individualidad. ⁽³⁾ Pero que al tener una respuesta exagerada del organismo supone un riesgo para la salud, reconociendo la importancia del su tratamiento.

Se calcula que al año alrededor de 424 000 caídas mortales suceden en el mundo, siendo la segunda causa más importante de muertes en el mundo causada por lesiones no intencionales. En los países de bajos y medianos las muertes por esta causa fluctúan en cifras mayores del 80%, sobre todo en las Regiones del Pacífico Occidental y Asia Sudoriental, la gran mayoría personas mayores de 60 años. ⁽⁴⁾ Actualmente los Antiinflamatorios no esteroideos (AINES) son el tratamiento más usado para las enfermedades musculares inflamatorias, pero ellos presentan una serie de reacciones adversas de las cuales las más frecuentes son asociadas a problemas gastrointestinales (gastritis, náusea, vómitos, diarrea y dispepsia), reacciones conocidas de hipersensibilidad (anafilaxia, broncoespasmo y erupción cutánea) y retención de líquidos. ⁽⁵⁾La Organización Mundial de la Salud (OMS) respalda el uso de la medicina tradicional, alternativa siempre y cuando ella haya demostrado su utilidad para el paciente y represente un riesgo mínimo para su salud, además se recomienda que los gobiernos deben contar con instrumentos para garantizar que la población disponga de información sobre sus beneficios y riesgos para poder tomar así la decisión de consumirla o no. Además de brindarse información de la medicina tradicional se debe indicar su uso adecuado. ⁽⁶⁾

Luego de una investigación bibliográfica se llegó a la conclusión de que las enfermedades inflamatorias son muy comunes y representan un número de incidencia importante en la población mundial que es aquejada por este mal , causando que los AINES estén dentro de los medicamentos esenciales a nivel mundial ,si bien los AINES son eficientes en aliviar la inflamación trae con ellos muchas veces reacciones adversas que pueden generar nuevas enfermedades en donde se tiene que evaluar el

estado del paciente antes de indicarle alguno de estos medicamentos, pensando en estas complicaciones. Se busca identificar un nuevo tratamiento antiinflamatorio de origen natural que tenga menos reacciones adversas, es así que se encontró y se llevó a cabo el estudio sobre el efecto antiinflamatorio del extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) desarrollado con el método experimental del “Edema sub-plantar” con ciertas modificaciones, en *Rattus rattus var. albinus*.

Objetivo general:

- Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) en un modelo experimental en *Rattus rattus var. albinus*.

Objetivo específico:

- Identificar los metabolitos que contienen las hojas *Solanum hispidum Pers.*
- Determinar el % de inhibición del edema tratado con el extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* comparado con Diclofenaco.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

Estudios internacionales se realizaron a la especie *Solanum hispidum* Pers. y su familia

MÉXICO

Velazco⁽⁷⁾ et al, en el año 2009 en su estudio Efecto de *Solanum hispidum* en la proliferación de las células hematopoyéticas tanto in vivo como in vitro , realizado en México , se propusieron como objetivo la determinación de la citotóxicas para células hematopoyéticas, en los extractos orgánicos y acuosos de las hojas de la especie de interés, para lo que usaron extractos macerados secuenciados de las hojas con hexano, acetato de etilo, metanol y agua .Usando como metodología ,la técnica de sulforodamina para determinar la citotoxicidad .Obteniendo como resultados que los cultivos de células de bazo presentaron , antes el extracto hexánico efecto citostático, mientras que los extractos de acetato de etilo y agua elevaron significativamente la cantidad celular a la dosis de 10 µg/mL. In vivo se incrementó la concentración de plaquetas con dosis de 0.4 mg/mL. No observándose variación en la concentración absoluta de leucocitos y de eritrocitos, pero disminuyó el hematocrito con todas las dosis empleadas. Se concluyó que el extracto acuoso de *S. hispidum* no es citotóxico in vitro e in vivo para las células hematopoyéticas normales.

Torres et al⁽⁸⁾ en el año 2013 en su estudio Solanáceas Mexicanas: Una Fuente de Nuevos Agentes Farmacológicos realizado en México, se plantearon como objetivo destacar el potencial farmacéutico de la familia de las Solanáceas para poder ser

usadas como tratamiento alternativo de diversas enfermedades o la creación de nuevos fármacos, destacando en ellas el uso de sus extractos y obteniendo información de las diversas propiedades farmacéuticas reportadas como: analgésicas y antibióticas. El método usado fue el de revisión de antecedentes, Obteniendo como resultado que existe los suficientes estudios para respaldar la teoría del potencial farmacéutico de las Solanáceas, concluyendo que es posible obtener compuestos activos como agentes antimicrobianos y analgésicos, al destacar en esta familia el uso sus extractos y compuestos con diversas propiedades farmacológicas, que podemos aprovechar para desarrollar nuevos productos en beneficio de la salud humana.

PAKISTAN

Yousafa Z, Wanga Y y Baydounc E ⁽⁹⁾ en abril del 2013 en su estudio Fitoquímica y estudios farmacológicos en *Solanum torvum Swartz* realizado en Pakistan, tuvieron como objetivo identificar mediante revisión bibliográfica, los usos medicinales tradicionales, fitoquímica y farmacología de *S. torvum Sw.* perteneciente a la familia de las solanáceas que fue desarrollada mediante la revisión de información en Internet para su evaluación. Obteniéndose como resultado la identificación de: constituyentes químicos, así como su morfología, propiedades medicinales tradicionales; los mismos que tienen sus efectos terapéuticos en la planta entera o fraccionada y sus extractos. Concluyeron que poseen propiedades terapéuticas tales como: analgésica, la antimicrobiana, anti-ulcerogénico, antiviral, antiinflamatorio, actividades citotóxicas, antiagregante plaquetario, antioxidante y modificación de la presión arterial sistólica.

Pérez L et al ⁽¹⁰⁾ en el 2011 en su estudio Toxicidad aguda oral de *Solanum torvum Sw*. En Cuba se plantearon como objetivo: evaluar la toxicidad aguda del *Solanum torvum Sw* por vía oral usando hojas en decocción tallos y ramas. El método que usado fue el método de las clases. Su administración por vía oral fue a una dosis única de 2 mg/kg de peso corporal. Se efectuaron además estudios de anatomía patológica, que evidenciaran la toxicidad. Se obtuvo como resultados que la sustancia del decocto no produjo signos clínicos que mostraran muerte animal, ni toxicidad, así como tampoco se reportaron alteraciones en el peso corporal a nivel macroscópicamente tampoco se comprobaron alteraciones de valor diagnóstico. Concluyendo así que la sustancia ensayada por vía oral, a una dosis única, no resulta ser toxica a los niveles de dosis utilizados bajo las condiciones experimentales observadas.

COLOMBIA

Cadavid ⁽¹¹⁾ en su estudio Tipificación molecular y separación de especies de plantas del subgénero *Leptostemonum (Solanaceae: Solanum)*, usando regiones de Barcode. Se planteó como objetivo realizó una tipificación molecular de 17 especies de *Solanum*, subgénero *Leptostemonum*, mediante el método de secuenciación de fragmentos de las regiones matK, trnH-psbA e ITS. Obteniéndose como resultados que las ITS tiene el mayor número de sitios variables, diversidad nucleotídica, y además las tasas más altas de discriminación que fue de 88,9% seguido por trnH-psbA y matK; pero su amplificación dio resultados menos satisfactorios que las regiones del cloroplasto. Entre las posibles combinaciones de loci con matK + trnH-psbA +ITS, ITS + trnH-psbA e ITS + matK .Además se obtuvo el mismo poder de discriminación, pero al trabajar con una región codificante es ventajosa así que se

recomienda usar ITS + matK para identificar especies de plantas del subgénero *Leptostemonum*.

MÉXICO

Flores et al ⁽¹²⁾ en el año 2014 en su “Estudio del potencial antimicrobiano y aislamiento químico biodirigido del cultivo de callos y células en suspensión de *Solanum verbascifolium L.*” en México, se plantearon como objetivo determinar la presencia de compuestos antimicrobianos en el cultivo de callos y células en suspensión de la especie en investigación y realizar su fraccionamiento químico biodirigido. Se estableció como metodología el método Bioautográfico, para evaluar la actividad antimicrobiana y el método cromatografico (TLC) y reunidas de acuerdo a su factor de referencia. Se obtuvo como resultado callos con características morfológicas adecuadas para el establecimiento de las células en suspensión. Concluyendo que podían obtener compuestos con actividad antimicrobiana en las distintas fracciones de acuerdo a su polaridad.

ECUADOR

Avila⁽¹³⁾ en el año 2009, realizo el estudio “Aprovechamiento de la *Scoparia dulcis* (Scrophulariaceae), *Oenocarpus batagua* (Arecaceae) y *Solanum Brugmania* (Solanaceae), en la producción de una pomada antiinflamatoria” en Ecuador , tuvo como objetivo el aprovechamiento de estas especies para la elaboración de una pomada antiinflamatoria que puede ser utilizada en afecciones leves y moderadas. El método usado fue el método por percolación para la extracción de la tintura madre. Obteniendo como resultado la producción de una pomada antiinflamatoria y concluyendo que es viable y que posteriormente puede ser probada en animales.

Estudio nacional del efecto antiinflamatorio de manera tópica

Ramos ⁽¹⁴⁾ en diciembre del 2013 en su estudio “Efecto antiinflamatorio tópico del extracto etanolico de *Aloysia triphylla* (cedrón), en animales de experimentación” realizado en Arequipa-Perú , tuvo como objetivo principal el demostrar la actividad antiinflamatoria de una crema a base de *Aloysia triphylla* (cedrón). Para la evaluación de la actividad antiinflamatoria de manera tópica se usó el método del Edema sub-plantar inducido por Carragenina en ratas ,usando el equipo de Pletismómetro para medir el volumen de inflamación y desinflamación respectivamente. Obteniéndose como resultados que los grupos experimentales tratados con la crema a base del extracto etanolico de *Aloysia triphylla* (cedron); al 10%, presento una actividad antiinflamatoria tópica equivalente a la del Diclofenaco al 1 % durante la primera hora y a la tercera hora una inhibición del 90.92% y a las 7 horas una inhibición del 95%.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 *Solanum hispidum Pers.*



2.2.1.1 Taxonomía

Reino	<i>Plantae</i>
Phylum	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Solanales</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Solanum</i>
Epíteto específico	<i>hispidum</i>
Nombre Científico	<i>Solanum hispidum Pers.</i>
Autor del nombre	<i>Pers.</i>

2.2.1.2 Caracterización

La especie *Solanum hispidum Pers.* Pertenece a la familia de las solanáceas, cuenta con una altura de hasta casi 5 metros con: una copa redonda, espinas en su tallo y hojas ovaladas con espinas en su haz y envés aterciopeladas grandes, con flores hermafroditas de colores blancas, lilas o tonos azulados. Sus frutos son vallas de color amarillo que tiene semillas aplanadas de 1.5 milímetros aproximadamente.

Otros nombres con el que es conocido el *Solanum hispidum Pers.* son : En Ecuador tiene el nombre de cujacu en otros lugares del mundo también se le conoce como huircasan, campucasa , pepo y huachulla.⁽¹⁵⁾

2.2.1.3 Habitud

La especie crece de manera silvestre en diferentes tipos de suelos, sobre todo en suelos con textura blanda, arcillosa y en climas con lluvias recurrentes. Especialmente en la selva donde se usa por vía tópica.⁽¹⁵⁾

2.2.2 Uso de Plantas medicinales

La medicina ha evolucionado junto al hombre, hasta llegar a ser la medicina tradicional que conocemos en la actualidad, causa por la cual la OMS la considera como “El pilar principal de la prestación de servicios de salud, o su complemento” ya que ha constituido la atención primaria de salud a la comunidad. El uso de la llamada medicina tradicional, biomedicina, autotratamiento son prácticas cada vez más comunes a nivel mundial en especial en las zonas rurales que la toman como principal opción terapéutica. En la actualidad , se contempla en el sistema sanitario de la mayoría de países con el fin de salvaguardar la integridad de quienes los

consumen es una práctica común, hasta la OMS recomienda a los países aplicar políticas, desarrollar reglamentos y directrices que permitan cubrir las necesidades sanitarias de lo que conocemos como la medicina tradicional complementaria (MTC), en especial lo relacionado con la gestión activa de la construcción de su base de conocimientos que garantice su calidad y seguridad.⁽⁶⁾

Se sabe gracias a diversos estudios que las plantas medicinales tienen distintos componentes que le darán capacidad de tóxica, nutricional o terapéutica; entre los que se encuentran aceites, nutrientes, minerales, toxinas y metabolitos.

2.2.3. Metabolitos

Las plantas en general contienen dentro de su constitución metabolitos elaborados por ellas mismas tales como:

- **Primarios:** carbohidratos, ácidos grasos, clorofila, poliaminas, citocromos, aminoácidos e intermediarios metabólicos necesarios para que su organismo pueda existir.
- **Secundarios:** taninos, alcaloides, saponinas, compuestos fenólicos, que funcionan como medio de defensa contra virus, hongos, bacterias, como mecanismo para evitar deshidratación en sus tejidos, la protección contra la radiación ultravioleta.

Los metabolitos secundarios, no participan en los procesos fundamentales para la existencia de una planta, pero permite a la planta interactuar con su entorno. Los metabolitos secundarios se clasifican en tres grandes grupos de acuerdo a su composición. Así tenemos los fenilpropanoides (o compuestos fenólicos), los alcaloides y los terpenoides (o isoprenoides), dentro de estos grupos hay metabolitos

que tienen propiedades : antioxidantes , hepatoprotectoras ,anticonceptivas, antialérgicas , antiinflamatorias , entre otras que sirven a los animales y seres vivos a curar y tratar ciertos males y enfermedades entre los que se encuentran la inflamación .⁽¹⁶⁾

2.2.3.1 Metabolitos con propiedades antiinflamatorias

La actividad antiinflamatoria de algunos extractos de metabolitos secundarios aislados provenientes de fuentes naturales como son los Terpenos y compuestos relacionados a flavonoides .Los terpenos son metabolitos secundarios muy extendido en plantas y animales, moléculas de distintos tamaños y que están constituidos de dos o más unidades de isopreno. Por lo general se encuentran dentro de los aceites esenciales de las plantas aunque también se pueden encontrar dentro de especies animales. Los que son de menor tamaño pueden ser volátiles y tienen propiedades antisépticas y antiespasmódicas. Otros terpenos pueden imitar a los esteroides y tienen propiedad antiinflamatoria, se debe aclarar que no todos los terpenos son de usos medicinales así que la selección de plantas para el uso antiinflamatorio debe ser cuidadosa.⁽¹⁷⁾

2.2.4 Plantas usadas para la inflamación

Históricamente el uso de las plantas medicinales es muy antigua y amplia, dentro de ellas podemos encontrar algunas usadas tradicionalmente para el tratamiento de inflamaciones musculares como: La Árnica, Su uso es exclusivamente externo pues aplicada internamente es toxica; Berro cuyo uso puede ser manera interna o externa; Caléndula de uso directo o sobre la piel. Es así que existen distintas especies capaces de tratar a la inflamación y sus consecuencias.⁽¹⁸⁾

2.2.5 La inflamación

La inflamación involucra una serie de eventos no específicos que son provocados por numerosos estímulos o agresiones del medio como agentes: biológicos, isquemia, traumatismos, interacciones antígeno - anticuerpo, lesiones térmicas o fisicoquímicas de otra índole. A nivel macroscópico, su respuesta esta normalmente acompañada por signos conocidos como edema, rubor, calor, dolor espontáneo a la palpación y desorden de la función tisular. Su respuesta ocurre en tres fases distintas, cada una mediada por diferentes mecanismos: Una fase transitoria aguda, que está caracterizada por vasodilatación local, hiperemia activa e incremento en la permeabilidad capilar, Una fase subaguda tardía, visiblemente caracterizada por un periodo de hiperemia pasiva, infiltración de leucocitos y fagocitos y, una fase proliferativa crónica, en la cual ocurre degeneración de tejidos, lesión endotelial y fibrosis. La excesiva respuesta inflamatoria causa morbilidad y mortalidad en enfermedades como, arteriosclerosis, tromboembolismo, enfermedad arterial coronaria, cerebral y periférica, asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, peritonitis, esclerosis múltiple y artritis reumatoide, entre otras .⁽¹⁹⁾

El mecanismo de acción se inicia con la liberación de sustancias desde los musculo dañados causados por lesiones, donde las células mononucleadas dan una señal química a las células inflamatorias y los neutrófilos invaden el lugar del daño liberando citosinas que atraen y activan otras células además de liberal radicales libres de oxígeno que podrían dañar la membrana celular. Seguida de esta etapa los macrófagos entran en acción eliminando los restos de células dañadas mediante fagocitosis y serán los mismos macrófagos quienes mediaran la regeneración

muscular. La inflamación es un grupo de reacciones químicas que son la respuesta a una agresión endógena o exógena que se da a nivel del tejido conjuntivo vascular. Aquí intervienen mediadores inflamatorios que son los factores solubles y celulares, cuya finalidad es la defender el organismo frente a una agresión que impiden que los microorganismos nos invadan y destruyan, además se encargan de la cicatrización de las heridas y en la recuperación de los traumatismos. Constituye el mecanismo patógeno de muchas enfermedades.⁽²⁰⁾

2.2.5.1 Etapas de la inflamación

La inflamación puede esquematizarse dividida en cinco etapas que son:⁽¹⁸⁾

- Liberación de mediadores.
- Efecto de los mediadores.
- Llegada de moléculas y células inmunes al foco inflamatorio.
- Regulación del proceso inflamatorio.
- Reparación.

2.2.5.2 Mediadores químicos de la inflamación

Los procesos inflamatorios están mediados por sustancias químicas producidas por las células que intervienen en este proceso, o se activan a partir de estas moléculas presentes en el plasma que son las siguientes:⁽¹⁸⁾

- Citoquinas
- Aminas vasoactivas.
- Complemento.
- Radicales libres de oxígeno

- Proteasas plasmáticas
- Metabolitos del ácido araquidónico.
- Constituyentes lisosomales de las células fagocitarias.

2.2.5.3 Enfermedades causadas por inflamación

Los procesos inflamatorios pueden ser causa de Enfermedades inflamatorias causada por una excesiva respuesta como Inflamación intestinal, Tuberculosis, Asma, Artritis reumatoidea , La EPOC ,Bronquiectasias , enfermedad de Crohn, son algunos ejemplos. Para el tratamiento de inflamaciones se usa Terapia antiinflamatoria de los cuales existen dos grupos importantes de agentes antiinflamatorios usados normalmente: Los antiinflamatorios esteroideos o glucocorticoides; Los analgésicos, antipiréticos, antiinflamatorios no esteroides (AINEs).⁽¹⁹⁾

2.2.6 Antiinflamatorios

Los antiinflamatorios tienen mediadores de células y químicos inflamatorios, entre los que se encuentran los linfocitos, mastocitos, la histamina, leucocitos, las enzimas proteolíticas, cininas plasmáticas, derivados de ácido araquidónico y se clasifican en : Corticoides; AINE, Inmunosupresores.⁽²¹⁾

2.2.6.1 Tratamiento farmacológico

Los antiinflamatorios esteroideos o glucocorticoides tienen potente acción antiinflamatoria, relajan los capilares sanguíneos, mejorando así el riego sanguíneo muscular, estabiliza la membrana celular. Sus efectos son producidos por diversos mecanismos, dentro de los que esta la síntesis de proteínas y la inhibición de la

síntesis factores proinflamatorios y de crecimiento.^(22,23)

Los analgésicos, antipiréticos, antiinflamatorios no esteroideos (AINEs): son fármacos que actúa como agente antiinflamatorio inespecífico, el efecto que presenta es independiente de la causa que provoco la inflamación. Tienen como derivados más potentes a la Indometacona y fenilbutazona.⁽²⁴⁾

2.2.7 Piel

La piel, sistema dermoides, sistema cutáneo o tegumento externo, que es una membrana formada y protegida de varios apéndices que cubre la superficie externa del cuerpo que protege. Históricamente Galeno presento observaciones sobre su estructura y su función. La piel cubre la superficie de todo el cuerpo, formando un saco sin abertura que representa la figura del cuerpo que se amolda sobre todos los órganos pegados a él. Se compone de dos superficies, una es externa lisa que es libre en contacto con la atmosfera y las otras son internas y dependen de contracciones ejecutadas por músculos subcutáneos.⁽²⁵⁾

2.2.8 Cicatrización

La cicatrización es un proceso mediado por proteínas de citosinas, factores de crecimiento solubles y células que están encargadas de la proliferación celular para el restablecer el tejido lesionado. La cicatrización se clasifica en dos tipos, los de primera intención, que se da durante las primeras 12-24 horas luego de haber cerrado la herida, aproximando sus bordes mediante suturas, cintas, o algún dispositivo mecánico. Los de segunda intención, los cual se caracterizan por no alcanzar a regenerar la piel de manera normal que es causado por la pérdida extensiva de tejido causada por un trauma severo o una quemadura, cuyo tiempo de

curación dependerá del tamaño de la herida. Normalmente la secuencia de eventos que causan la reparación del tejido lesionado, es conducido por factores de crecimiento generados por células como: queratinocitos, fibroblastos y células inflamatorias que están implicadas en el este proceso. Los factores de crecimiento regulan el aumento, la diferenciación celular, y son importantes en el desarrollo embrionario, la regeneración tisular y la reparación. Estos factores actúan en cada una de las etapas del proceso de cicatrización.⁽²⁶⁾

2.2.9 Toxicidad

Se dispone de un estudio realizado en el año 2009 en México sobre *Solanum hispidum*, que no mostro efectos toxico en extractos orgánicos y acuoso de sus hojas que son citotóxicos para células hematopoyéticas normales. La citotoxicidad fue determinada mediante la técnica de resultando que los cultivos de células de bazo el extracto hexánico presentaron efectos citostáticos mientras que los extractos de acetato de etilo y agua elevaron significativamente la cantidad celular . No se observó variaciones en la concentración absoluta de leucocitos y de eritrocitos, pero disminuyó el hematocrito con todas las dosis empleadas.⁽⁶⁾

2.2.11 Pletismómetro digital

Es un instrumento que se usa para la determinación de la variante del volumen de las extremidades de los roedores, al medir la variación del nivel del líquido al introducir la pata del roedor en el equipo. Este equipo permite seguir la evolución del proceso inflamatorio que es inducido de manera experimental en los roedores y permite determinar así las propiedades antiinflamatorias de sustancias farmacologías.⁽²⁷⁾

III. HIPOTESIS

El extracto hidroalcoholico de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) tiene efecto antiinflamatorio en un modelo experimental en *Rattus rattus var. albinus*, administrado por vía tópica.

IV. METODOLOGIA

4.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental ya que permitió analizar el efecto producido por la variable independiente *Solanum hispidum Pers.* sobre la variable dependiente del efecto antiinflamatorio.

El nivel de investigación es de enfoque cuantitativo, por tanto, permite la enumeración y medición a través de las matemáticas, la misma que fue sometida a los criterios de la confiabilidad y validez; busco reproducir numéricamente las relaciones entre los objetivos y fenómenos y, por lo general se la relaciona con los diseños denominados tradicionales o convencionales, por ello, el análisis cuantitativo de contenido es condición indispensable para la valoración cuantitativa.

4.1.1 Obtención del extracto hidroalcohólico

El estudio se realizó a las hojas de la especie *Solanum hispidum Pers.* en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Estas se secaron a temperatura ambiente (27 ± 2 °C) y pulverizadas en un molino hasta obtener partículas finas.

El extracto se obtuvo por maceración durante 48 horas y por maceración en caliente a 60°C por 10 a 30 min a una concentración de 100 mg/ml, el mismo que fue filtrado y concentrado en un rota-evaporador y se almacenará a 4 °C hasta su utilización.

4.1.2 Tamizaje fitoquímico ⁽²⁸⁾

La realización de los procedimientos se llevaron a cabo en los laboratorios de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote de la escuela profesional de farmacia y bioquímica, usando como guía el Manual de prácticas de Miranda (2000) Farmacognosia y productos naturales.

4.1.2.1 Reacción de identificación de saponinas :

Ensayo de Espuma: Se tomó una cantidad deseable de la muestra y se le añade agua duplicando la cantidad de muestra para una posterior agitación y como resultado se manifestara la presencia de espuma. El ensayo es positivo ante la presencia de espuma en la parte superior de la muestra y persistente por más de 2 minutos.

4.1.2.2 Reacción de identificación de catequinas:

Ensayo de catequinas: Con la ayuda de un capilar, se tomó de la muestra hidroalcohólica una gota para aplicarla sobre un silicagel. Sobre la mancha se aplicó solución de carbonato de sodio. Indica un ensayo positivo cuando hay presencia de una mancha verde carmelita a la luz UV.

4.1.2.3 Reacción de identificación de resinas:

Ensayo de resinas: Se colocó 2mL. de la solución alcohólica con 10mL de agua destilada. Se indica un ensayo positivo cuando hay presencia de un precipitado.

4.1.2.4 Reacción de identificación de compuestos fenólicos:

Ensayo de Cloruro férrico: se le adicionan 3 gotas de una solución de tricloruro férrico al 5% en solución salina fisiológica a una alícuota del extracto alcohólico. El ensayo determina fundamentalmente taninos, si el extracto es acuoso.

Por otro lado, se añade acetato de sodio a una alícuota del extracto más tres gotas de FeCl₃ 5% y como ensayo positivo se dará lo siguiente:

4.1.2.4.1 Compuestos fenólicos en general: Desarrollo de una coloración rojo – vino.

4.1.2.4.2 Taninos del tipo pirocatecolicos: Desarrollo de una coloración verde intensa.

4.1.2.4.3 Taninos del tipo pirogalactonicos: Desarrollo de una coloración azul.

4.1.2.5 Reacción de identificación de flavonoides:

Ensayo de Shinoda: Se colocó 1 mL de ácido clorhídrico concentrado y un pedacito de cinta de magnesio metálico diluido en una cantidad de muestra. Luego de la reacción se espera 5 minutos para añadir 1 mL de alcohol amílico, luego se mezcló la solución para dejar reposar y ver la presencia de una separación. Cuando el alcohol amílico se colorea de amarillo, naranja, carmelita o rojo intenso en todos los casos se considera que ensayo es positivo.

4.1.2.6 Reacción para identificación de quinonas:

Ensayo de Bornträger: En 1 ml de la muestra se le adiciona 1 mL de hidróxido de sodio al 5% en la reacción. Se considera positivo si la fase alcalina (superior) se colorea de rosado o rojo.

4.1.2.7 Reacción para la identificación de lactonas α - β insaturadas:

Ensayo de Baljet: Se preparan dos reactivos el reactivo A y el reactivo B, el A se prepara con 1g de ácido pícrico en etanol al 95%. El reactivo B se prepara con 10g

de NaOH en 100 mL de agua. Se toma 2 mL de muestra con 10gts de Reactivo A+B. Se considera positivo con la aparición de coloración o precipitado rojo.

4.1.2.8 Reacción para identificación de triterpenos y esteroides:

Ensayo de Lieberman – Buchard: Se coloca 1 mL de muestra en un tubo de ensayo y se añade 1mL. De anhídrido acético, luego se coloca 2 a 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado por las paredes del tubo de ensayo. Se verá la presencia en medio de las dos fases un anillo azul o verde que indica que la reacción es positiva.

4.1.2.9 Reacciones para la identificación de alcaloides:

4.1.2.9.1 **Ensayo de Dragendorf:** A una cantidad de muestra se le añade 1 gota de ácido clorhídrico concentrado, luego se calienta suavemente y dejar enfriar hasta que tenga acidez. Teniendo la solución acida se añade 3 gotas del reactivo de Dragendorf, si hay opalescencia se considera (+), turbidez definida (++) , precipitado (+++).

4.1.2.9.2 **Ensayo de Mayer:** Se realiza el mismo procedimiento como se menciona en la reacción anterior hasta tener una solución acida para luego colocar una pizca de cloruro de sodio en polvo, agite y filtre. Para colocarle 2 o 3 gotas de la solución reactiva de Mayer, si se observa opalescencia se considera (+), turbidez definida (++) , precipitado (+++).

4.1.2.10 Reacción para la identificación de Antocianidinas:

Ensayo de Rosenthaler: En 1 mL de muestra se adiciona 3 gotas de H₂SO₄ vainillina, luego se le añade 1 gota de HCl concentrado. El ensayo es positivo si se observa la presencia de coloración en tonos rojos a violáceos.

4.1.2.11 Reacción para la identificación de azúcares reductores:

Ensayo de Fehling: Se evapora el solvente en baño de agua y el producto obtenido se disuelve con 1-2 mL. De agua. A este residuo se añade 2 mL. del reactivo A y B calentando a baño de agua durante 5 a 10 minutos la mezcla. Si la solución se colorea de rojo o aparece precipitado rojo, el ensayo se considera positivo.

4.1.3 Determinación del efecto antiinflamatorio : Método del Edema plantar por carragenina en ratas

Se utilizó el método del “Edema subplantar modificado” para lograr determinar el efecto antiinflamatorio del extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) para lo que se usaron como sujetos de prueba a *Rattus rattus var. albinus* de 30-40 g de peso, para evaluar inflamación aguda. Se distribuyeron 3 grupos de 4 animales cada uno, el primer grupo de 4 sujetos fue para comprobar la inhibición normal del organismo sin la necesidad de la aplicación de ningún medicamento, el segundo grupo de 4 sujetos fue para probar la inhibición de la inflamación con un AINE ya conocido y respaldado, el tercer grupo de 4 sujetos permitió la evaluación de la especie vegetal de interés. Todos los sujetos de experimentación se mantuvieron en condiciones estándar y la misma temperatura y fueron adquiridos del bioterio de la universidad Los Ángeles de Chimbote donde se encontraban alimentados con agua y comida balanceada. La investigación se llevó a cabo cumpliendo las normas de ética para este procedimiento (según Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio - Ética de la experimentación animal. MINSA – INS, 2008).⁽²⁹⁾

Esta prueba se repitió 1 vez a una concentración del extracto de interés al: 50 % diluido en NaCl al 0.9%.

El modelo se indujo a la inflamación por acción de inyección carragenina y cloruro de sodio 0,1 ml (carragenina al 1 %) que fue inyectada de manera subcutánea en la pata trasera del lado derecho los sujetos de experimentación, a la media hora de esta inducción se procedió a la toma de lecturas sumando un total de 4 veces. El extracto *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) se usó para evaluar el grupo tratado aplicando de manera tópica 0.1 mL del extracto, el diclofenaco para evaluar el grupo control aplicándose 0.1 mg de manera tópica y no se aplicó nada el evaluar el grupo blanco (Inhibición natural de la inflamación).

El % de inhibición de la inflamación para cada grupo fue obtenido del cálculo con la siguiente formula:

$$\text{Inhibición: (\%)} = \frac{(\text{Tmax} - \text{Tx})}{(\text{Tmax} - \text{To})} \times 100$$

Dónde:

Tmax: Tiempo en el que el grado de inflamación es máximo.

Tx: Volumen de inflamación (mL) que se va a determinar.

To: Volumen de la pata de la rata en el tiempo inicial a la prueba.

4.2 Población y muestra

Población vegetal: Conjunto de hojas de la especie *Solanum hispidum Pers.*

Muestra vegetal: Se emplearan aproximadamente 1Kg de las hojas, luego serán secadas a 60°C por 24 horas cada una en la estufa luego serán licuadas y se obtendrá un polvillo de aproximadamente 100g que será utilizado para el extracto hidroalcohólico.

Criterios de inclusión.

_ Hojas en buen estado vegetativo del *Solanum hispidum Pers.*

Poblacion animal:

_12 *Rattus rattus var. albinus* obtenidos en el Bioterio de la ULADECH Católica, aclimatadas a 25 ° C, a libre alimentación y agua ad libitum.

4.3 Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición	Indicador
Variable dependiente	Efecto antiinflamatorio	Disminución del edema subplatar en la pata trasera de la rata.	-Vol. de desplazamiento -% de inhibición del edema.
Variable independiente	Concentración del Extracto hidroalcoholico de las hojas de <i>Solanum hispidum Pers.</i>	Extracto hidroalcoholico de las hojas de <i>Solanum hispidum Pers.</i> al 50 %	Disminución del edema plantar

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó 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.

Los resultados se presentan como media \pm desviación estándar en tablas y gráficos de barras.

4.2. Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA
Efecto antiinflamatorio de las hojas de <i>Solanum hispidum Pers.</i> (Hocicón) en un modelo experimental en <i>Rattus rattus var. albinus</i> .	¿Tendrá efecto antiinflamatorio o las hojas de <i>Solanum hispidum Pers.</i> ? (Hocicón) en un modelo experimental en <i>Rattus rattus var. albinus</i> ?	Determinar el efecto antiinflamatorio de las hojas de <i>Solanum hispidum Pers.</i> (Hocicón) en un modelo experimental <i>Rattus rattus var. Albinus</i>	El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Solanum hispidum Pers.</i> (hocicón) tiene efecto antiinflamatorio en un modelo experimental en <i>Rattus rattus var. albinus</i> , administrado por vía tópica.	Variable dependiente: Efecto antiinflamatorio Variable independiente Concentración del Extracto etanólico hojas del <i>Solanum hispidum Pers.</i>	Experimental	1. Obtención del extracto hidroalcohólico 2. Tamizaje fitoquímico 3. Determinación del efecto antiinflamatorio	Población vegetal: Conjunto de hojas. Muestra vegetal: Se emplearon aproximadamente 1Kg de hojas. Población animal: 12 <i>Rattus rattus var. albinus</i>

4.3. Principios éticos

Teniendo en cuenta la Declaración de Helsinki, se promovió la recuperación del conocimiento tradicional sobre el uso de 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 realizó con respeto de su bienestar de acuerdo a los propósitos de la investigación, promoviendo su adecuada utilización y evitándoles sufrimiento innecesario.

V. RESULTADOS

5.1 .RESULTADOS

Tabla 1. Identificación de metabolitos presentes en las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón)

Metabolitos	Extracto etanolico Fracción A	Fracción B	Extracto clorofórmico Fracción C	Fracción D	Extracto etanolico Fracción E	Extracto acuoso Fracción F
Taninos	++				+++	
Flavonoides	+			++	+++	
Azucares	+++					
Esteroides		++				
Quinonas			++			
Cardenolidos			+++	+++		
Alcaloides			++	++		
Leucoantocianidina				+	+++	
Triterpenos				++		
Saponinas						++

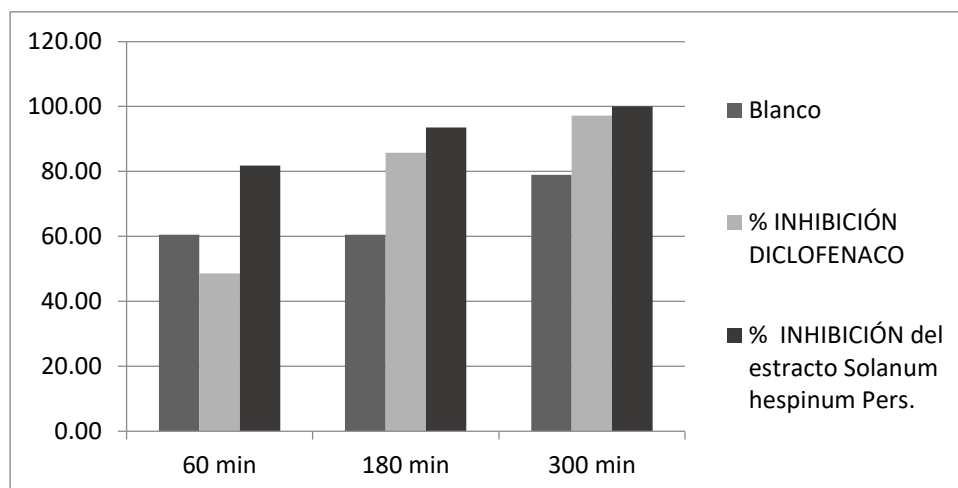
Leyenda	
Muy intenso	+++
Intenso	++
Intenso bajo	+

Fuente: Datos propios de la investigación

Tabla 2. VALORES PORCENTUALES DE LA INHIBICIÓN DE LA INFLAMACIÓN DEL EXTRACTO DE LAS HOJAS DE *Solanum hespinum Pers.* , DICLOFENACO, BLANCO

GRUPOS	60 min	180 min	300 min
Blanco	60.53	60.53	78.95
% INHIBICIÓN DICLOFENACO	48.57	85.71	97.14
% INHIBICIÓN del extracto <i>Solanum hespinum Pers.</i>	81.82	93.51	100.00

Fuente: Datos propios de la investigación



Fuente: Datos propios de la investigación

Grafico 1. PORCENTAJE DE INHIBICIÓN DEL EDEMA TRATADO CON EL EXTRACTO DE LAS HOJAS DE *Solanum hispidum PERS.* COMPARADO CON DICLOFENACO

Interpretación: El grafico de barras muestra la evolución de la desinflamación correspondiente a volúmenes en los sujetos de prueba de una manera comparativa durante 60 min, 180 min y 300 min, donde se logra apreciar que el extracto de las hojas *Solanum Hispidum Pers.* tiene una mejor evolución con respecto al Diclofenaco y la desinflamación natural que se da por parte del organismo, además se aprecia que la desinflamación por parte de la especie problema a los 300 min supera el 93.51 % siendo de 100 % pero que se encuentra dentro de los márgenes establecidos , pudiendo ser la diferencia del ± 5 % que se puede dar por errores de lectura o la naturaleza de la prueba por el movimientos de las ratas.

5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS:

En la tabla 1 se muestra los distintos metabolitos identificados en las hojas de *Solanum Hispidum Pers.* a diferentes fracciones, las cuales usan distintos solventes para su extracción, permite apreciar además los metabolitos que ayudan a respaldar su capacidad antiinflamatoria , así como su capacidad para tratar otras dolencias pudiendo ser fuente de nuevos estudios.

La extracción de los metabolitos se dan en solventes de polaridades parecidas, los solventes deben ir de manera creciente a su polaridad como: éter, metanol, etanol, agua ácida y agua. La identificación de esteroides es posible en un medio acuoso y etanólico. Los flavonoides se encuentran en forma de glicósidos lo que les da una alta solubilidad en disolventes polares. Las quinonas se identifican en extractos acuosos y etanólico, lo que indica la presencia de antraquinonas y naftoquinonas. Las leucoantocianidinas se identifican en un extracto acuoso. El alcohol amílico por su parte es el solvent ideal para la identificación de la antocianidina y la catequina deshidratada.⁽³⁰⁾

En las tablas 1 se muestran los resultados de los metabolitos que se lograron identificar durante la marcha fotoquímica que se le realizada a las hojas de *Solanum Hispidum Pers.* (hocicón) donde se encuentra la presencia de los siguientes metabolitos secundarios tales como : alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianinas, catequinas, taninos, triterpenos y esteroides, azúcares reductores, aminoácidos, lactonas y cumarinas que serían los responsables de sus propiedades antiinflamatorias ;Durante un estudio fitoquímico para identificación de tipo cualitativo realizado a las especies pertenecientes a *Solanum multifi dum Lam.* y *Lycianthes lycioides (L.) Hassl.* (Solanaceae) ,a sus s hojas, flores y frutos , para el

que se utilizó una extracción sucesiva éter etílico, etanol y agua , logrando identificar : alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianinas, catequinas, taninos, triterpenos y esteroides, azúcares reductores, aceites y grasas, aminoácidos, lactonas y cumarinas .Dentro de los alcaloides se encuentran los esteroideos , glicoalcaloides, que tienen una amplia variedad de actividades terapéuticas como antimicrobianos, analgésicos, antiinflamatorios, diuréticos, antioxidantes, antivirales, y antitumorales. Los metabolitos secundarias a los que se le atribuye las propiedades antiinflamatoria son: Los flavonoides, las antocianinas, catequinas, saponinas.⁽³¹⁾

En el estudio se evaluó el efecto antiinflamatorio del extracto de las hojas de *Solanum Hispidum Pers.* (Hocicón) a través de la medición de volúmenes en el Pletismometro y usando como método: El método del Efecto Sub Plantar Modificado, para cual la tabla 2 se muestra en el grupo control (Diclofenaco) una disminución del volumen del 93.51 % a las 5 h y para el grupo problema(*Solanum Hispidum Pers.*) una disminución del volumen del 100 % a las 5 h ; comprobando una mayor eficacia por parte de la especie de interés sobre el Diclofenaco como opción desinflamante .

En el estudio “VALIDACIÓN FARMACOLÓGICA DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO, DE HOJA DE *Solanum hartwegii Benth.* (Huiz), DE HOJA DE *Litsea guatemalensis Mez.* (Laurel), Y DE HOJA DE *Piper jacquemontianum Kunth.* (Cordoncillo)”, realizado con; El método del Efecto en el que se indujo a la inflamación por medio de kaolín al 1% y cuyo estudio tuvo una duración de 5 horas . Comprobado que la hoja de *Solanum hartwegii Benth.* (Huiz) no presenta actividad antiinflamatoria a dosis de 750 mg/Kg por peso corporal, pero

sí presenta actividad antiinflamatoria a una dosis de 1000 mg/Kg de peso corporal ($p < 0.05$).⁽³²⁾

Entre los metabolitos secundarios identificados en las hojas de *Solanum Hispidum Pers.* (Hocicón) se encuentran los que puede ser los responsables de su actividad antiinflamatoria tales como: flavonoides (antocianinas), catequinas, saponinas. Los flavonoides deben su actividad a con su capacidad de inhibir distintas enzimas implicadas en el metabolismo del ácido araquidónico como lo son: las ciclooxigenasas, lipooxigenasas, fosfatos dinucleótidos adenina nicotinamida oxidasa, xantina oxidasa de radicales libres, que reducen el estrés oxidativo, actúa por la vía de 5-lipooxigenasa y los hidroxilados inhiben la vía de ciclooxigenasa. Además de inhibir de la liberación de histamina, la migración celular, la acción antirradicalaria, el efecto protector vascular; antocianinas.^(33,34)

Existen estudios en los que se le atribuyen a los metabolitos secundarios presentes en cada especie vegetal su actividad farmacológica, para el caso del efecto antiinflamatorio se consideran a los flavonoides, taninos y otros compuestos polifenólicos., el mecanismo de acción puede estar íntimamente relacionado a su poder de estabilizar membranas y su capacidad de inhibir el efecto de las moléculas oxidantes, como la que se forma en el proceso de inflamación y que actuar contrarrestando a las histaminas, prostaglandinas y los leucotrienos otros mediadores de inflamación.⁽³⁵⁾

VI. CONCLUSIONES

1. El extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (Hocicón) tiene efecto antiinflamatorio en un modelo experimental en *Rattus rattus var. albinus*.
2. Los metabolitos secundarios presentes en las hojas de *Solanum Hispidum Pers.* son: alcaloides, compuestos fenólicos, flavonoides, antocianinas, catequinas, taninos, triterpenos y esteroides, azúcares reductores, aminoácidos, lactonas y cumarinas.
3. El extracto de las hojas de *Solanum hispidum Pers.* (hocicón) tiene un porcentaje de inhibición de la inflamación del 100 % en comparación del Diclofenaco que fue del 97.14 %.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pacheco A. La medicina natural en la salud. [Libro electrónico]. EE.UU: Palibrio; 2013 [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=jcFbklf671kC&printsec=frontcover&dq=la+medicina+natural&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi_9uPn65jUAhUFQCYKHUdwBmMQ6AEINDAE#v=onepage&q=la%20medicina%20natural&f=false
2. Mendoza N. Farmacología médica. [Libro electrónico]. México: Médica panamericana; 2008 [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=EUBNE4Y0v9sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
3. Duce A. Patología quirúrgica. [Libro electrónico]. España: Elsevier; 2004 [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=opmoUZyAiNsC&pg=PA50&dq=la+inflamacion+es&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjpreTG-%205jUAhVLQiYKHbpVBasQ6AEIJTAB#v=onepage&q=la%20inflamacion%20e%20s&f=false>
4. Organización mundial de la salud, caídas. [Base de datos Internet] OMS: 2018. [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/es/>
5. Vademécum. AINES [Base de datos internet]. España: Vidal vademécum spain; 2010 [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: https://www.vademecum.es/enfermedad-aines,+prevencion+lesiones+gastroduodenales_19_1

6. Organización mundial de la salud. Nuevas directrices de la OMS para fomentar el uso adecuado de las medicinas tradicionales. [Base de datos Internet]. OMS: 2004. [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr44/es/>
7. Velasco R, Rosas B, Martínez C, Herrera S, Tapia A, Vega A. Efecto de la *solanum hispidium* sobre la proliferación de células hematopoyéticas in vitro e in vivo. Rev. Medigraphic Artemisa. [Revista en internet]. 2009 [Consultado: 01 de Junio del 2019]. 34: 77. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/bioquimia/bq-2009/bqm091bp.pdf>
8. Torres M, López Ll. De la Cruz G. Silva s. Solanáceas Mexicanas una fuente de nuevos Agentes Farmacológicos. Rev. Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila. [Revista en internet]. 2013. [Consultado: 01 de Junio del 2019]. 5(10): 27-35. Disponible en: <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/AQM/No.%2010/3%20solana ceas.pdf>
9. Yousafa B. Wang Y. Baydoun E. Phytochemistry and Pharmacological Studies on *Solanum torvum* Swartz. Rev. Journal of applied pharmaceutical science. [Revista en internet]. 2013. [Consultado: 01 de junio del 2019]; 3 (04).152-160. Disponible en : http://japsonline.com/admin/php/uploads/868_pdf.pdf
10. Pérez L. Castillo A. Salas H. Puente E. Betancourt J. Jackson E. *et al.* Toxicidad aguda oral de *Solanum torvum* Sw. (prendejera).Rev.SCIELO. [Revista en internet].2011. [Consultado: 01 de junio del 2019]; 16(4): 390-395. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v16n4/pla10411.pdf>

11. Cadavid I .Tipificación molecular y separación de especies de plantas del subgénero *Leptostemonum* (Solanaceae: *Solanum*), usando regiones barcode. [Tesis en internet].Colombia: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias, Escuela de Biociencias, 2013. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/9516/1/1128267329.2013.pdf>
12. Flores K, Rojas M, Navarro V, González M. Estudio Del Potencial Antimicrobiano Y Aislamiento Químico Biodirigido Del Cultivo De Callos Y Células En Suspensión De *Solanum Verbascifolium* L. Rev. Centro de investigación biomédica del sur IMSS. [Revista en internet].2014. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 1:1. Disponible en: https://smbb.mx/congresos%20smbb/acapulco09/TRABAJOS/AREA_II/CII-43.pdf
13. Avila E. Aprovechamiento de la *scoparia dulcis* (scrophulariaceae), *Oenocarpus batagua* (Arecaceae), y *solanum brugmancia* (Solanaceae), en la producción de una pomada antiinflamatoria. [tesis en internet] Ecuador: Universidad politécnica salesiana; 2009. [Consultado: 01 de Junio del 2019]. Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6927/1/UPS-QT02481.pdf>
14. Ramos S .Efecto Antiinflamatorio Tópico Del Extracto Etanolico De *Aloysia Triphylla* (Cedrón), En Animales De Experimentación. [Tesis en internet]. Arequipa: Universidad Católica De Santa María Facultad De Ciencias Farmacéuticas Bioquímicas Y Biotecnológicas, 2013. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/4394/65.1489.FB.>

[pdf?sequence=1&isAllowed=y%20HhdJshnshs](#)

15. Díaz P. León J. Vásquez W. Encalada Cl. Martínez A. Revelo J. *et al.* Estación experimental santa catalina programa nacional de fruticultura granja experimental Tumbaco. [libro electrónico]. Ecuador: Instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias; 2010 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=onozAQAAMAAJ&pg=PA3&lpg=PA3&dq=planta%20cujacu&source=bl&ots=HA9qIyUrtC&sig=AfQhn3ORhjzj8obPyWixXjWbmLM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi-jLW4p4DVAhUHNSYKHV9XDs4Q6AEIKzAB#v=onepage&q=planta%20cujacu&f=false>
16. Ávalos A. Pérez E. Metabolismo secundario de plantas. Reduca (Biología). Rev. Serie fisiológica vegetal. [Revista en internet]. 2009. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 2 (3): 119-145. Disponible en: https://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf
17. Primo E. Química orgánica básica y aplicada: de la molécula a la industria. [Libro electrónico]. Barcelona; Reverte; 1995. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=aU_aBXvAB3MC&pg=PA851&dq=terpenos&hl=es-%20419&sa=X&ved=0ahUKEwiq4MytnvHUAhUBTz4KHVTPAbAQ6AEILDAC%20#v=onepage&q=terpenos&f=false

18. Chevallier L. Menos medicinas más plantas. [Libro electrónico]. España: EDAF; 2016. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=vAr-CwAAQBAJ&pg=PP1&dq=menos+medicinas+mas+plantas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiwyv6Y-5XjAhWRGs0KHUcrDCEQ6AEIJzAA#v=onepage&q=menos%20medicinas%20mas%20plantas&f=false>
19. Gómez H. Gonzáles K. Domingo J. Actividad inflamatoria de productos naturales. Rev. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas. [Revista en internet]. 2011. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 10 (3): 182 - 217 Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/856/85618379003.pdf>
20. Wilmore J. Costill D. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 6ª ed. [Libro electrónico]. España: Paidotribo; 2007 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=RXmtpVxDZXQC&pg=PA108&dq=medicamentos++para+la+inflamacion+muscular&hl=es-%20419&sa=X&ved=0ahUKEwirtuPGovDUAhUB5CYKHWIzAAsQ6AEIITAA#v=onepage&q=medicamentos%20%20para%20la%20inflamacion%20muscular%20&f=false>
21. Garg A. Sheppard J. Donnenfeld E. Friedlaender M. Tratamiento antibiótico y antiinflamatorio en oftalmología. [Libro electrónico]. Argentina: Médica panamericana; 2010 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=iMEGY_X2taYC&pg=PA293&dq=antii%20nflamatorios&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi5orbIvIXVAhWIMSYKHS

[U-%20DvcQ6AEILDAB#v=onepage&q=antiinflamatorios&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=GCKvIaAT1WYC&pg=PA142&dq=antiinflamatorios&hl=es-%20419&sa=X&ved=0ahUKEwifzYCUjfHUAhXISSYKHT6mCQsQ6AEILDAC#v=onepage&q&f=false)

22. Fidalgo L. Rejas J. Ruiz de Gopegui R. Ramos J. Patología médica veterinaria. [Libro electrónico]. España: Universidad de León, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Zaragoza; 2003 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=GCKvIaAT1WYC&pg=PA142&dq=anti%20inflamatorios+esteroides&hl=es-%20419&sa=X&ved=0ahUKEwifzYCUjfHUAhXISSYKHT6mCQsQ6AEILDAC#v=onepage&q&f=false>
23. Lorenzo P. Moreno A. Lizasoain I. Leza J. Moro M. Portoles A. Farmacología básica y clínica. 18ª Ed. [Libro electrónico]. Argentina: Medica panamericana; 2008 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=BeQ6D40wTPQC&pg=PA1051&dq=anti%20inflamatorios+glucocorticoides+reacciones+adversas&hl=es-%20419&sa=X&ved=0ahUKEwi70Y6IkHUAhUCyj4KHUrDi8Q6AEIMzAD#v=onepage&q&f=false>
24. Velasco A. Alvarez J. Compendio de psiconeurofarmacología. [Libro electrónico]. Madrid: Díaz de Santos; 1988 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=LQpMVroFFBAC&pg=PA263&dq=anti%20inflamatorios+no+esteroides&hl=es-%20419&sa=X&ved=0ahUKEwi70Y6IkHUAhUCyj4KHUrDi8Q6AEIMzAD#v=onepage&q=anti%20inflamatorios%20no%20esteroides&f=false>
25. Hurtado M. Tratado elemental completo de anatomía general o fisiológica. [libro electrónico]. Madrid: Universidad central de la facultad de medicina;

- 1829 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=qUrMYOwVD1AC&pg=PA189&dq=d%20finicion+de+piel&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjfjKzMwYHVAhXGxiYKHS%20B6C7QQ6AEIMjAD#v=onepage&q&f=true>
- 26.** Domínguez M. Galiana J. Pérez F. Manual de Cirugía menor. [Libro electrónico]. Madrid: Aran ediciones; 2002. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=k6Z-d1MWRYAC&pg=PT439&dq=Cirugia+menor&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj_mrP1hpbjAhXBQs0KHVgsC5gQ6wEILTAB#v=onepage&q=Cirugia%20menor&f=false
- 27.** Harvard apparatus. Pletismómetro digital. [Base de datos Internet]. España: Panlab. s/f. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: http://www.novalabcientifica.com.br/arquivos/palestra_download/Pletismometro.pdf
- 28.** Palacios M. Metabolitos primarios y secundarios. [Libro electrónico]. Ancash: Universidad católica Los Ángeles de Chimbote; 2013 [Consultado: 01 de junio de 2019]. Disponible en: http://files.selvafarma.webnode.es/200000192-6def76ee8d/TEMA_04.pdf
- 29.** González M, Ospina L, Calle J, Rincón J, Evaluación de extractos y fracciones de plantas colombianas en modelos de inflamación aguda, subcrónica y crónica. Colombiana de Ciencias Químicas – Farmacéuticas. [Revista en internet]. 2007. [Consultado: 01 de junio de 2019]. 36 (2): 166-174 Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0034-74182007000200005&script=sci_abstract&tlng=pt

30. Chávez M. Eustaquio C. Identificación preliminar de los metabolitos secundarios de los extractos acuosos y etanólicos del fruto y hojas de *morinda citrifolia* L. “noni” y cuantificación espectrofotométrica de los flavonoides totales [Tesis internet]. La Libertad: Universidad Nacional de Trujillo; 2010. [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/4767>
31. Soto M, Estudio Fitoquímico de las hojas, flores y frutos de *Solanum multifidum* Lam. y *Lycianthes lycioides* (L.) Hassl. (Solanaceae) procedentes del Cerro Campana, Región La Libertad-Perú. Rev. Arnaldoa. [Revista en internet]. 2014. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 21 (1): 91 – 104. Disponible en: <http://www.upao.edu.pe/Museo/pdf/06%20Estudio%20fitoqu%C3%ADmico%20de%20las%20hojas,%20flores.pdf>
32. Hernández I, Validación farmacológica del efecto antiinflamatorio, de hoja de *Solanum hartwegii* Benth. (Huiz), de hoja de *Litsea guatemalensis* Mez. (Laurel), y de hoja de *Piper jacquemontianum* Kunth. (Cordoncillo). [Tesis internet]. Guatemala, 2007 [Consultado: 01 de junio del 2019]. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2575.pdf
33. Enciso E. Arroyo J. Efecto antiinflamatorio y antioxidante de los flavonoides de las hojas de *Jungia rugosa* Less (matico de puna) en un modelo experimental en ratas. Rev. An Fac med. [Revista en internet]. 2011. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 72 (4) 231 – 237. Disponible en:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v72n4/a02v72n4>

34. Ortiz M. Reza M. Chew R. Meza J. Propiedades funcionales de las antocianinas Biotecnia. [Revista en internet].2011. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 13 (2): 16 – 22. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/viewFile/81/75>
35. Brito G. Frías A. Morón F. García N.Cabrera H, Morejón Z .et al . Validación preclínica del efecto antiinflamatorio tópico de cinco plantas medicinales. Rev Cubana Plant Med .[Revista en Internet]. 2014. [Consultado: 01 de junio del 2019]. 19(1) Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962014000100006

ANEXOS

Anexo 01

Anexo 02

**Herbarium Truxillense (HUT)**
Universidad Nacional de Trujillo
Facultad de Ciencias Biológicas
Jr. San Martín 392, Trujillo - Perú

Constancia N 24 – 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 : Solanales
Familia : Solanaceae
Género : *Solanum*
Especie : *S. hispidum* Pers. 1805

Muestra alcanzada a este despacho por LESLY EVELYN REYES SEVILLANO, identificado con DNI N° 45998806, con domicilio legal en Golfo Pérsico Mz. E Lte. 18- Nuevo Chimbote; 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 *Solanum hispidum* "hocicón" en un modelo experimental en ratas".

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

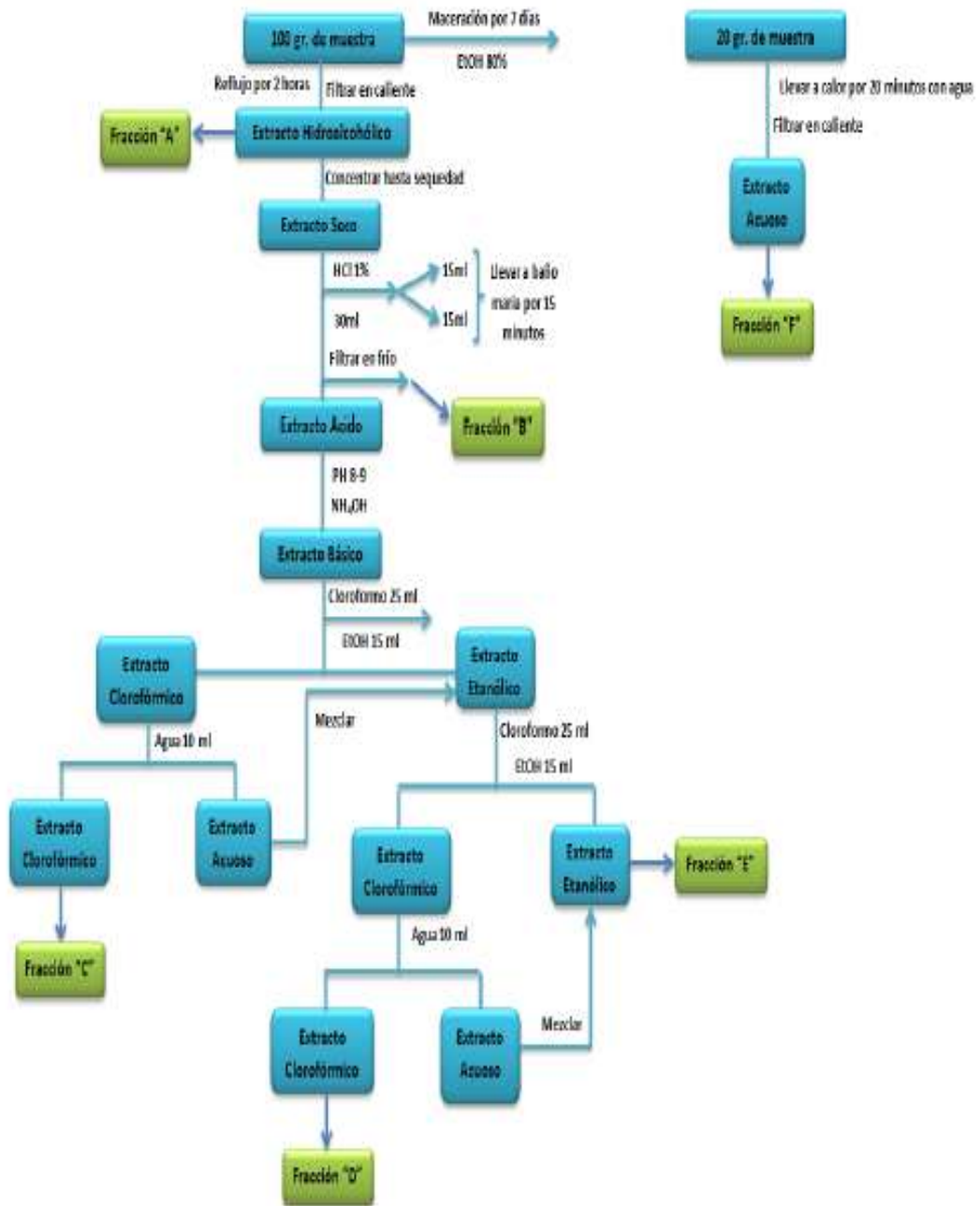
Trujillo, 26 de Mayo del 2017


Dr. JOSÉ MOSACERO LEÓN
Director del Herbario HUT



cc. Herbario HUT

ESQUEMA DE MARCHA FITOQUIMICA



Anexo 03

Tabla 1

FRACCION "A"				
REACCIONES	METABOLITOS	RESULTADOS	INTENSIDAD	COLOR
Gelatina 2%	Taninos	Negativo	-	-
FeCl ₃		Positivo	+++	Azul negruzco
Shinoda		Negativo	-	-
H ₂ SO ₄	Flavonoides	Negativo	-	-
Alcalis 30%	NaOH	Positivo	++	Naranja
Felhing	Azucares	Positivo	+++	Rojo ladrillo
FRACCION "B"				
REACCIONES	METABOLITOS	RESULTADOS	INTENSIDAD	COLOR
Ac. acético	Tricloro	Negativo	-	-
Lieberman Bouchard	Esteroides	Positivo	+++	Un precipitado verde
Borntranger	Quinonas	Negativo	-	-
FRACCION "C"				
REACCIONES	METABOLITOS	RESULTADOS	INTENSIDAD	COLOR
Baljet	Cardenolidos	Positivo	+++	Un precipitado naranja
Tollens		Positivo	+++	Espejo de plata
Ac. acético	Tricloruro	Positivo	++	Cambio de color
Lieberman Bouchard	Esteroides	Positivo	+++	Verde
Otto		Positivo	+++	Azul purpura
Keller	Alcaloides	Negativo	-	-
Mayer		Negativo	-	-
Dragendorf		Positivo	+++	Rojo naranja
FRACCION "D"				
REACCIONES	METABOLITOS	RESULTADOS	INTENSIDAD	COLOR
Shinoda		Positivo	+++	Rojo ladrillo
H ₂ SO ₄	Flavonoides	Positivo	+	Rojo
Álcalis 30%	NaOH	Positivo	+++	Amarillo naranja
Rosenhein	Leucoantocianidina	Positivo	+	Marrón

Otto		Positivo	+++	Azul violeta
Keller	Alcaloides	Positivo	+	Azul
Mayer		Negativo	-	-
Dragendorf		Negativo	-	-
Baljet		Positivo	+++	Rojo naranja
Tollens	Cardenolidos	Positivo	+++	Un precipitado marrón
Ac. Tricloruro acético	Esteroides	Negativo	-	-
Lieberman		Negativo	-	-
Bouchard				
Vainillina etanólica	Triterpenos	Positivo	++	Cambio de color
FRACCION "E"				
REACCIONES	METABOLITOS	RESULTADOS	INTENSIDAD	COLOR
Shinoda		Positivo	+++	Rojo ladrillo
H2SO4	Flavonoides	Positivo	+++	Rojo
Álcalis 30%	NaOH	Positivo	+++	Naranja
Rosenhein	Leucoantocianidina	Positivo	+++	Marrón
Gelatina 2%		Positivo	+++	Precipitado color rojo
FeCl3	Taninos	Positivo	+++	Verde
FRACCION "F"				
REACCIONES	METABOLITOS	RESULTADOS	INTENSIDAD	COLOR
Espuma	Saponinas	Positivo	++	Espuma
Molish		Positivo	++	Anillo violáceo

Fuente : Propia de la investigación

Anexo 04

TABLA DE EJECUCIÓN

	Sin medicamento				Diclofenaco gel				HORA	<i>Solanum hespinum Pers.</i>			
	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL		TRATADO	TRATADO	TRATADO	TRATADO
	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4
PESO	58.72 g	54.35 g	59.58 g	46.58 g	57.29 g	49.33 g	60.07 g	58.63 g		69.38	75.38	61.47	63.83
BASAL	1.64	1.75	1.61	1.16	1.15	1.43	1.58	1.24	12:50 p. m.	1.38	1.8	1.17	1.24
VOL. PATA CON CARRAGENINA	2.34	2.20	1.84	1.30	1.43	1.66	2.03	1.67	1:30 p. m.	1.55	2.13	1.33	1.35
VOL. 1° CONTROL	1.83	1.91	1.76	1.25	1.42	1.45	1.63	1.62	2:26 p. m.	1.47	1.82	1.19	1.25
VOL. 2° CONTROL	1.81	1.96	1.75	1.25	1.26	1.44	1.61	1.3	4:26 p. m.	1.4	1.8	1.19	1.25
VOL. 3° CONTROL	1.71	1.84	1.69	1.24	1.16	1.43	1.59	1.24	6:26 p. m.	1.38	1.8	1.17	1.24

FUENTE: PROPIEA DE LA INVESTIGACION

ANEXO 05

CUADRO RESUMEN

GRUPO	Basal	inflamación 30 min	60 min	180 min	300 min
Blanco	1.54	1.92	1.69	1.69	1.62
Control(diclofenaco)	1.35	1.70	1.53	1.40	1.36
<i>Estracto Solanum hespinum Pers.</i>	1.3975	1.59	1.43	1.41	1.3975

FUENTE: PROPIEA DE LA INVESTIGACION