



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA DEL EXTRACTO
HIDROALCOHÓLICO DE LAS HOJAS DE *Xanthium*
spinosum L. (arrancamoños) EN *Rattus rattus* RAZA
HOLTZMAN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO

AUTORES

Bach. FLORES QUISPE, DIANA NOELIA

<https://orcid.org/0000-0002-7517-9741>

Bach. LOPEZ DEZA, KATHERINE TERESA

<https://orcid.org/0000-0002-4380-8443>

ASESOR

Mg. MONTANCHEZ MERCADO, ENRIQUE.

<https://orcid.org/0000-0003-0067-7778>

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico a Dios el presente trabajo de investigación por las bendiciones que derrama en mi vida. A mi madre Lorenzana Quispe Soto por su amor incondicional y a mi padre Perosi Teodosio Flores Palo por su comprensión, a Luis Ángel mi esposo, Aaron mi pequeño hijo y a mi compañera de tesis Katherine López.

Bach. FLORES QUISPE, Diana Noelia

Esta tesis dedico a mis padres Lourdes y Tomas quienes me han apoyado para poder llegar a esta instancia de mis estudios, ya que ellos siempre han estado presentes para apoyarme en cada momento, a mi hermano Paul Alejandro, mi sobrina Astrid y a mi compañera de tesis Diana Flores.

Bach. LOPEZ DEZA, Katherine Teresa

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por ser los promotores de nuestros sueños, gracias a ellos por confiar y creer en nosotras, a nuestro asesor Mg Enrique Montánchez Mercado por su guía y apoyo durante el desarrollo de la investigación y a la Universidad que nos apoyó siendo egresadas y con poca experiencia.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que nos apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Índice General

	Páginas
Resumen	8
Abstract	9
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1 Enfoque y diseño de la investigación	17
2.2 Población, muestra y muestreo	17
2.3 Variables de investigación	18
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
2.5 Proceso de recolección de datos	19
2.6 Métodos de análisis estadístico	24
2.7 Aspectos éticos	25
III. RESULTADOS	26
IV. DISCUSIÓN	33
4.1 Discusión de resultados	33
4.2 Conclusiones	34
4.3 Recomendaciones	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	45

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables	18
Tabla 2. Distribución de grupos experimentales	23
Tabla 3. Clasificación de los resultados	26
Tabla 4. Principales metabolitos secundarios contenidos en el extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños).	27
Tabla 5. Evaluación de la normalidad de los datos	28
Tabla 6. Promedio de la actividad antiinflamatoria de los tratamientos ensayados	29
Tabla 7. Identificación de los tratamientos Análisis de Varianza	31
Tabla 8. Comparación de los tratamientos experimentados	31

Índice de Figuras

Figura 1. Formula del cálculo muestra	23
---------------------------------------	----

Índice de Anexos

Anexo A. Matriz de consistencia	46
Anexo B. Instrumento de recolección de datos	47
Anexo C. Certificado botánico	49
Anexo D. Operalización de las variables	50
Anexo E. Ratas alvinas compradas en el instituto nacional de salud	51
Anexo F. Pesos de las ratas experimentadas según grupo de ensayo	52
Anexo G. Imágenes del proceso de investigación	52

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) en *Rattus rattus* raza Holtzman.

Métodos: Se realizó un diseño experimental con grupo control y mediciones antes y después del tratamiento. Se utilizaron 50 ratas distribuidas aleatoriamente en 5 grupos, a las que se indujo inflamación por el método del edema plantar con carragenina. Se evaluaron cinco tratamientos: control (agua destilada); tratamientos del extracto hidroalcohólico de hojas *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) 50 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg y diclofenaco 50 mg/kg.

Resultados: Se identificó flavonoides, taninos, fenoles, lactonas, antocianinas. El tratamiento con dosis del extracto hidroalcohólico de las hojas *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) de 250 mg/kg y con diclofenaco (0,107) presentaron menor promedio de inflamación que los demás tratamientos (0,000).

Conclusiones: Los tratamientos con dosis de 250 mg/kg y B con diclofenaco 50 mg/kg presentan mayor eficacia en la inhibición de la inflamación. El enfoque de nuestra investigación fue cuantitativo porque llegamos a la conclusión que nuestro extracto tiene actividad antiinflamatoria.

Palabras claves: Efecto antiinflamatorio, extracto hidroalcohólico, *Xanthium spinosum* L.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the anti-inflammatory activity of the hydroalcoholic extract of the leaves *Xanthium spinosum* L. (pluckers) in *Rattus rattus* breed Holtzman

Methods: An experimental design was carried out with a control group and measurements before and after the treatment. 50 rats randomly distributed in 5 groups were used, which were induced inflammation by the plantar edema method with carrageenan. Five treatments were evaluated: control (distilled water); doses of 50 mg/kg, 250 mg/kg and 500 mg / kg of the extract and diclofenac 50 mg / kg.

Results: Flavonoids, tannins, phenols, lactones, anthocyanins. Treatment D with doses of 250 mg / kg and B with diclofenac (0.107) presented lower average inflammation than the other treatments (0.000)

Conclusions: Treatments with doses of 250 mg / kg and with diclofenac 50 mg/kg show greater efficacy in inhibiting inflammation. The focus of our research was quantitative because we concluded that our extract has anti-inflammatory activity

Keywords: Anti-inflammatory effect, hydroalcoholic extract, *Xanthium spinosum* L.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día se conoce que los procesos inflamatorios se producen como una reacción contra un agente infeccioso, daños físicos o químicos, es por ello que están asociados a diversas enfermedades tales como: artritis reumatoide, arterioesclerosis, fibromialgias y otras enfermedades degenerativas. ⁽¹⁾ La Organización Mundial de Salud (OMS) refiere que el 28% de la población mundial mayor de 60 años sufre de artritis reumatoide y en el Perú el Ministerio de Salud (MINSA) manifiesta que esta patología afecta a más del 0.4% de la población peruana. ⁽²⁾ el tratamiento para este tipo de enfermedades se basa en el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y antiinflamatorios esteroideos (AIES), sin embargo, la automedicación con los mismos genera diversas reacciones adversas, surgiendo la necesidad de priorizar el uso de recursos naturales que presenten propiedades antiinflamatorias en el ser humano. ⁽²⁾

El Ministerio de Ambiente del Perú, Informo que nuestro territorio a nivel mundial es uno de los 12 países con gran diversidad biológica tanto en animales y recursos vegetales, sobre estos últimos, se ha determinado que existen más de 25000 especies, de las cuales 4000 son utilizadas como plantas medicinales y alimenticias. ⁽³⁾

Actualmente el uso de recursos medicinales, se basa en el conocimiento que ha sido transmitido a través de generaciones, cabe mencionar que la población rural utiliza mayormente la medicina tradicional, ya que tiene mayor dificultad para acceder al tratamiento farmacológico, debido a factores como: ubicación geográfica accidentada, lejanía de centros de atención de salud, el costo elevado de los productos o por las posibles reacciones adversas. ⁽⁴⁾

Una de las especies comúnmente utilizadas es el *Xanthium spinosum L.* también conocida como arrancamoños, espina de perro, abrojo chico, abrojito, cepa de caballo, entre otros. Suele ser utilizada empíricamente en forma externa como emplastos por sus propiedades antiinflamatorias debido a su gran cantidad de flavonoides que ameritan la actividad antiinflamatoria. Así mismo, se consume en bebidas como infusión por sus propiedades digestivas. ⁽⁵⁾

Por lo mencionado anteriormente, el objetivo del presente proyecto de investigación será evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) en *Rattus rattus* raza Holtzman. ⁽⁶⁾

La inflamación aguda constituye una respuesta natural, de carácter protector, que pretende librar al organismo de la causa inicial de la lesión celular, como: caída, quemadura, golpe, fractura, entre otros. El proceso inflamatorio se inicia con una serie de reacciones complejas a nivel de los microvasos, posteriormente se produce la liberación de los mediadores bioquímicos, finalmente culmina con la presencia de los signos de inflamación aguda tales como: rubor, calor, edema, dolor y disminución de las funciones involucradas. ⁽⁷⁾

Los antiinflamatorios no esteroideos AINEs son considerados como el grupo farmacológico de mayor consumo y una de las bases fundamentales en el tratamiento de la inflamación en enfermedades musculo esqueléticas. ⁽⁸⁾ El otro gran grupo está conformado por los recursos medicinales ya que constituyen una fuente importante de fitometabolitos que cumplen un rol en la modulación de la respuesta antiinflamatoria, algunos de estos son: los compuestos fenólicos, carotenoides, alcaloides, flavonoides, ácidos grasos poli-insaturados, terpenoides. ^(9,10)

Uno de los recursos vegetales es el *Xanthium spinosum* L., que está ampliamente distribuido por todo el mundo, pero se halla mejor desarrollada en regiones semiáridas, tropicales y subtropicales a una altura de 1800 - 3200 m.s.n.m., en el Perú es conocido con diversos nombres, tales como: arrancamoños, espina de perro o hierba de Juan Alonzo. Pertenece a la familia de las Asteráceas, que incluye plantas alimenticias, medicinales, ornamentales e industriales, así como también malezas y plantas tóxicas. ⁽⁵⁾

La población utiliza las hojas de *Xanthium spinosum* L.; atribuyéndole empíricamente, propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas, antirreumática, antiespasmódica, entre otras. Por lo tanto, es necesario que se desarrollen estudios científicos que proporcionen validez a dichas propiedades garantizando su inocuidad y uso adecuado. ⁽¹¹⁾

Entre los antecedentes al desarrollo del trabajo de investigación se dispone de los siguientes: A nivel nacional se tiene muy escasa información sobre la actividad

antiinflamatoria del *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños), es por ello que se están considerando recursos vegetales del mismo género.

Para ampliar los conocimientos sobre este tema nos basaremos a conocimientos científicos como:

Siendo los recursos de investigación los más escasos, se toman en cuenta aun siendo mayores a los cinco años de antigüedad.

Calcina R, (2020), Su trabajo presentó como objetivo evaluar el efecto antimicótico invitro de cocciones e infusiones de *Xanthium catharticum* HBK. *Mintostachis setosa* , sobre candida albicans. La obtención de los extractos se realizó por el método de maceración; la identificación de metabolitos secundarios se realizó mediante diferentes ensayos cualitativos de precipitación y de coloración. El estudio fitoquímico cualitativo de las decocciones e infusiones de espina de perro de a base de hojas y tallos de (*Xanthium catharticum*), los resultados fueron: las decocciones presentaron los alcaloides muy abundantes, los fenoles abundantes y taninos en forma leve; por otro lado, las infusiones de la planta presentaron muy abundante contenido de alcaloides, y fenoles y taninos en leve concentración. En la planta medicinal espina de perro (*Xanthium catharticum*), el contenido de alcaloides fue muy abundante, fenoles y taninos fue leve, lo cual coincide con Waizel y Martínez, quienes en México en infusión o cocimiento de *Xanthium canadense* Miller., *Xanthium strumarium* L., *Xanthium chinense* Miller y *Xanthium orientale* L. encontraron metabolitos secundarios como los aceites esenciales, ácidos orgánicos, alcaloides, carotenos, fenoles, fitoesteroles, flavonoides, glicósidos, lactonas (cumarinas), lignanos, mucílagos, pectinas, polisacáridos, quinonas, saponinas y taninos. Estos resultados les conlleva a que tienen actividad antiinflamatoria y antimicótica. ⁽¹²⁾

Gutierrez Durand M. et al (2018), En este trabajo se investigó el efecto antiinflamatorio y analgésico de diferentes tipos de extractos: extracto acuoso, etanólico, diclorometanico, etéreo de las especies vegetales *Xanthium spinosum* L. y *Urtica urens* L. y la asociación de los extractos acuosos y etanólicos de las mismas especies vegetales, en modelos murino. Los mayores efectos de inhibición de la inflamación a una dosis de 1,5 g/kg de peso corporal se registraron a las siete horas del proceso inflamatorio para los extractos acuoso (64,8%) y etanólico

(68,7%) de *X. spinosum* L.; el porcentaje de inhibición para el extracto acuoso y etanólico de *U. urens* L. fue de 57% y 51,5% respectivamente. La inhibición de la algesia fue observada en los extractos diclorometánico y etanólico de ambas especies, llegando a un máximo de inhibición de 72,8% con el extracto etanólico de *U. urens* L. La evaluación de la asociación de extractos acuosos de ambas especies, a una dosis de 0,75 g/kg de peso corporal de cada extracto, mostro un efecto antiinflamatorio con un porcentaje de inhibición de la inflamación de 68,95% y un porcentaje de inhibición de la algesia de 54,8%; en tanto que la asociación de los extractos etanólicos de estas especies mostró sólo efecto antiinflamatorio. ⁽¹³⁾

Colque O. et al (2018), El objetivo de su trabajo fue documentar y rescatar el conocimiento ancestral sobre los recursos vegetales que poseía la comunidad en estudio. Metodología: Se realizó la recolección de 259 especies vegetales, distribuidas en 70 familias y 186 géneros. Se desarrollaron encuestas estructuradas y semiestructuradas sobre el uso de 77 especies vegetales a 78 pobladores encuestados. En esta investigación se analizó tres índices: De utilidad (cuantos emplearon), índice de diversidad de uso de las especies e índice de importancia relativa. Para la presentación de los resultados se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrado, y analizó dos índices el índice de utilidad y el índice de diversidad de uso, en base a los resultados de procedió a realizar el análisis fitoquímico para medir la presencia de metabolitos secundarios de los recursos más usados. Resultados: se observó que las especies más estudiadas fueron *Xanthium spinosum* L. y *Spartium junceum* y entre las especies más empleadas por sus propiedades medicinales fueron *Xanthium spinosum* L. y *Senna versicolor*. Además, se determinó los metabolitos secundarios de *Xanthium spinosum* L. y *Spartium junceum*, encontrándose que los mayoritarios fueron esteroides, terpenos, compuestos fenólicos, flavonoides, alcaloides y saponinas. Se concluyó que las especies más comúnmente utilizadas y presentar mayores propiedades medicinales fueron *Xanthium spinosum* L. y *Senna versicolor* y las especies citadas con mayor frecuencia fueron *Xanthium spinosum* L. y *Spartium junceum*.⁽¹⁴⁾

Lavado, I; Andamayo, D (2021). El objetivo de su trabajo fue evaluar 10 plantas medicinales del Valle del Mantaro mediante el método cualitativo para uso farmacéutico, de acuerdo al análisis fitoquímico de las plantas, confirman la

actividad farmacológica para el uso medicinal: *Xanthium spinosum* (Juan Alonso), *Equisetum arvense* (Cola de caballo), *Mentha sativa* L. (Hierba buena), *Rumex crispus* L. (Cuturru masa), *Piper aduncum* (Matico), *Centaurium erythraea* Rafn (Canchalagua), *Schinus molle* (Molle), *Psoralea glandulosaxonomía* (Culen), *Minthostachys mollis* (Inca Muña) y *Taraxacum officinale* (Diente de León). El uso de las plantas medicinales en el Valle del Mantaro por sus metabolitos secundarios puede asociarse a prometedoras actividades medicinales como: antitumorales, anticancerígenos, osteoporosis, antiviral, antidiabéticas, antirreumático; siendo candidatos para estudios con mayor profundidad fitoquímica y farmacobiológica. La actividad farmacognósticas de las plantas medicinales son utilizadas en el Valle del Mantaro: *Xanthium spinosum* (Juan alonso) como antitumoral, anticancerígena y osteoporosis, *Equisetum arvense* (Cola de caballo) como osteoporosis, coagulación sanguínea *Mentha sativa* L. (Hierba buena) para el nerviosismo, *Rumex crispus* L. (Cuturru masa) como antiinflamatorio, *Piper aduncum* (Matico) como antiviral, *Centaurium erythraea* Rafn. (Canchalagua) como antitumorales, antidiabéticas, *Schinus molle* (Molle) como antirreumático, *Psoralea glandulosaxonomía* (Culen) como hipoglucemiente, *Minthostachys mollis* (Inca muña) como antireumático y acción carminativa, *Taraxacum officinale* (Diente de león) como hipoglucemiente. ⁽¹⁵⁾

En los últimos años se ha evidenciado que el Perú cuenta con una amplia experiencia en el uso tradicional de diversos recursos naturales, debido probablemente a la presencia de principios activos y/o compuestos químicos. De esta gran biodiversidad de recursos vegetales, la gran mayoría aún no ha sido estudiada científicamente, entre los que se encuentra *Xanthium spinosum* L. conocido como arrancamojos, el que crece en diferentes zonas del Perú, entre las que se encuentra Arequipa, Tacna, Moquegua e incluso en la sierra de Lima. Los pobladores de estos lugares la utilizan en preparados como emplastos o infusiones, atribuyéndoles empíricamente propiedades antiinflamatorias, diuréticas, analgésicas, entre otras.

Por lo mencionado anteriormente con el presente estudio se pretende descubrir las propiedades antiinflamatorias del recurso vegetal *Xanthium spinosum* L. con la finalidad de brindar a la población una posible alternativa terapéutica natural, con propiedades antiinflamatorias minimizando la posibilidad de efectos no deseados.

El objetivo general de la investigación es: Evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) en

La hipótesis del trabajo de investigación es:

El extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) presentará mayor actividad antiinflamatoria que los demás tratamientos evaluados en *Rattus rattus* raza Holtzman.

I. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Tipo de investigación

No se manipulo la muestra

Analítica: Busca demostrar la relación que existe entre las variables de estudio.

Longitudinal. La variable dependiente, fue medida en varios momentos según la técnica utilizada.

Ambispectiva. Se recolecto los datos correspondientes a los hechos que ocurrieron antes y después de iniciada la investigación.

2.1.2. Nivel de Investigación

Explicativa: El estudio busco establecer la relación causal que existe entre las variables concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) y su actividad antiinflamatoria.

2.1.3 Método de la investigación

Deductivo: Porque el estudio partió de lo general a lo específico.

2.1.4. Diseño de la investigación

Experimental: Se manipuló la variable independiente del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) bajo condiciones controladas en tres dosis 50 mg/kg, 250 mg/kg y 500 mg/kg.

2.1.5 Enfoque de la investigación

Cuantitativo: Es una investigación experimental.

2.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

La población está constituida por:

- El recurso vegetal constituyó por tres kilos de hojas secas *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) procedentes del distrito de Pocsi, departamento de Arequipa a una altura de 3171 m.s.n.m.
- El recurso animal constituyó por *Rattus rattus* raza Holtzman, las que fueron obtenidas en Instituto Nacional de Salud.

La muestra está constituida por:

- ❖ **Recurso vegetal:** Extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* (arrancamoños), siendo aleatorio y considerando las hojas frescas en buen estado y excluyendo las hojas contaminadas con impurezas.
- ❖ **Recurso animal:** 50 *Rattus rattus* raza Holtzman siendo aleatorio y considerando las ratas albinas machos con peso 200-250 gramos y excluyendo las ratas con laceraciones y que no sean adquiridos en Instituto Nacional de Salud.

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. Variable independiente: Concentración del extracto hidroalcohólico a base de las hojas de *Xanthium spinosum* L (arrancamoños).

2.2.2. Variable dependiente: Efecto antiinflamatorio

TABLA N° 1

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Extracto hidroalcohólico a base de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L (arrancamoños)	Preparado obtenido a partir de la maceración de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L (arrancamoños) en alcohol	Concentración del extracto hidroalcohólico a base de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños)	50 mg/kg 250 mg/kg 500 mg/kg	mg/kg
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
EFFECTO ANTIINFLAMATORIO	Capacidad de atenuar la inflamación disminuyendo el tamaño del edema plantar inducido por el agente irritante.	Tamaño del edema Plantar	Inhibición del Edema Plantar	Porcentaje (%)

Fuente: Elaboración propia

2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.3.1. Técnica de recolección de datos

Una técnica de recolección de datos fue la obtención de:

- ❖ **Maceración en frío:** Técnica que se utilizó para la obtención del extracto hidroalcohólico haciendo uso de un solvente orgánico. Esto permitió obtener los metabolitos sin alterar la composición química de estos. (16,24,58)
- ❖ **Marcha fitoquímica:** Es una técnica que consiste en la secuencia de ensayos ampliamente aplicados a una muestra vegetal que permitió aislar y determinar cualitativamente los constituyentes fitoquímicos ligados directamente con sus actividades biológicas. (16,25,60)
- ❖ **Técnica Edema plantar inducido según Winter:** Consiste en la medición del volumen de la pata de la rata antes de inducir el edema plantar y después de darle tratamiento, donde se pudo hallar el porcentaje de inflamación. (17,26,57).

2.3.2. Instrumento

Se utilizó una ficha de recolección de datos experimentales donde se registrarán los valores de edema plantar a través del tiempo de evolución de la inflamación. (Ver ANEXO B).

2.4. PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.4.1 Análisis previo del extracto hidroalcohólico

El procedimiento para la recolección de datos estuvo basado en el tipo de observación no participativa, realizando el seguimiento a los siguientes procesos:

a) Identificación taxonómica *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños).

El registro taxonómico se realizó con un consultor Botánico para garantizar la correcta identificación de la especie a investigar. (ANEXO C)

b) Recolección, selección y limpieza de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños)

Las hojas del recurso vegetal en estudio fueron recolectadas en estado de madurez ^(16,28,56), en horas de la mañana, en los alfalfaes en el distrito de Pocsi a 30 Km al sur de oeste de Arequipa, durante el mes de setiembre. La limpieza de la planta se realizó con Hipoclorito de Sodio al 1%. ^(16,28,56)

c) Preparación del extracto hidroalcohólico

Las hojas fueron desecadas artificialmente en una estufa controlando minuciosamente la temperatura y el tiempo hasta obtener el resultado deseado, luego fueron trituradas en un molino hasta obtener un polvo fino con el cual se elaboró el extracto a partir de 200 g de la muestra, para luego someterlo en maceración durante 15 días, posterior a ello se agito 3 veces al día y se almaceno en un frasco de vidrio de color ámbar hasta el momento de su uso. ^(17,18,29)

d) Estudio fitoquímico del extracto hidroalcohólico de *Xanthium spinosum* L. (Arrancamoños)

Parte del extracto fue utilizado para determinar cualitativamente la presencia de diferentes metabolitos, para ello se procedió a colocar en un tubo 2 mL del extracto y 2mL del solvente (agua, etanol), para luego ser sometido a reacciones de coloración y precipitación para la identificación de los metabolitos secundarios ^(19,29,56)

A continuación, se procede a detallar el procedimiento para la identificación de los metabolitos:

A. Determinación de Taninos

Se tomó 1 ml de extracto de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) y se colocó 3 gotas de Gelatina con Cloruro de sodio (NaCl). Donde apareció un precipitado color blanco confirmando la presencia de taninos. ^(20,30,55)

B. Determinación de Flavonoides

La prueba con Flavonoides Shinoda se realizó en un tubo de ensayo colocando 1 mL de muestra y después se le añadió limadura de Magnesio y 3 gotas de HCl concentrado. Donde la coloración se volvió naranja indicándonos la presencia de flavonoides, marcando una o dos cruces según la tonificación del color. ^(31,54)

C. Determinación Saponinas

Para la identificación de saponinas se tiene en cuenta la Prueba de la espuma, donde a la solución acuosa aproximadamente 5 mL se sometió a una agitación constante y vigorosa durante 30 segundos, la presencia de saponina se manifestó por una espuma persistente por más de un minuto. ^(32,53)

D. Determinación de compuestos fenólicos

Se realizó mediante la prueba de cloruro férrico, el cual consiste en colocar en un tubo 2mL de la muestra y agregar 3 a 5 gotas

Cloruro férrico (FeCl_3) al 10% donde viró a un color verde o azulado indicándonos lo positivo de esta prueba. ^(33,52)

E. Determinación de Alcaloides

Para realizar este ensayo se utilizó dos métodos que son los siguientes ^(21,22,23):

- Prueba del Reactivo de Mayer: el cual se colocó 1ml de la muestra en un tubo de ensayo y luego se adicionó el reactivo de Mayer, la prueba salió positiva cuando se observó un precipitado blanco en la base del tubo.
- Prueba del Reactivo de Dragendorff

En un tubo de ensayo se colocó 1ml del extracto y se adicionó el reactivo de Dragendorff, la prueba fue positiva al observar la coloración desde un naranja a un color rojo.

a) Bioensayo para evaluar el efecto Antiinflamatorio

A. Animales de experimentación:

Siguiendo las normas éticas de trabajo con animales en experimentación estos fueron aclimatados por un periodo de 7 días, proporcionándoles libre acceso a agua y alimento. Asimismo, estuvieron a un ambiente con humedad de 50 a 60% de 21 a 25 °C de temperatura, estando expuestos a 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. ^(34,51)

Durante el proceso de la experimentación fueron divididos en grupos aleatorios y se les restringió totalmente de agua.

B. Distribución de los grupos de experimentación:

Para este estudio se halló el tamaño muestra principal con la siguiente fórmula ^(24,25,26):

Dónde:

N = Número de individuos necesarios para cada una de los grupos.

$Z_{\alpha/2}$ = (1.96) coeficiente de confiabilidad para un nivel de significancia.

α = 0.05

Z_{β} = 0.84 coeficiente de confiabilidad para un nivel de significancia.

ρ = 0.20

S = 0.8 ($x_1 - x_2$) valor asumido por no haber estudios similares.

Reemplazando:

Figura N° 1 Formula del cálculo muestra

$n: \frac{(1.96 + 0.84)^2 \cdot 2 \cdot 0.64 \cdot (x_1 - x_2)^2}{(x_1 - x_2)^2}$
$n: (2,8)^2 \cdot 2 \cdot 0.64 = 10$
$n = 10 \text{ ratas por grupo}$

Fuente: Elaboración propia. 2022

De acuerdo a la fórmula se trabajó con 10 *Rattus rattus* raza Holtzman por grupo, con un total de 50 *Rattus rattus* raza Holtzman.

TABLA N° 2

DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS EXPERIMENTALES

	GRUPOS	N° animales	Tratamiento
GC	Grupo control negativo	10	Suero fisiológico, <i>Vía orofaringe</i>
GE1	Grupo experimental 1	10	Extracto hidroalcohólico de <i>Xanthium spinosum</i> (Arrancamoños) 50mg/kg
GE2	Grupo experimental 2	10	Extracto hidroalcohólico de <i>Xanthium spinosum</i> (Arrancamoños) 250 mg/kg
GE3	Grupo experimental 3	10	Extracto hidroalcohólico de <i>Xanthium spinosum</i> (Arrancamoños) 500 mg/kg
GE4	Grupo control positivo	10	Diclofenaco, <i>Vía orofaringe</i>

Fuente: Elaboración propia 2022

C. Inducción del edema plantar con carragenina en ratas

Al inicio del bioensayo se midió el tamaño basal de las patas de la rata, una hora más tarde se inyectó 0.1 ml de carragenina al 1% en la aponeurosis plantar de la pata derecha. La aguja se insertó en un ángulo cercanamente paralelo a la superficie de la pata y una profundidad de un milímetro para administrar una cantidad exacta y uniforme de carragenina, la zona suplantar de la pata trasera no inyectada es considerado el control.

El volumen de la pata inyectada y la contralateral es determinado con el vernier antes de 0.5, 1, 2, 3 y 5 horas después del volumen de la pata inducida por carragenina.

A. Cálculo sobre el porcentaje de inhibición de la reacción inflamatoria

Se aplicó el cálculo del porcentaje de inhibición la reacción inflamatoria de la carragenina 1% ^(27,35,50)

FORMULA PARA EL PORCENTAJE DE LA INFLAMACIÓN

$$\% \text{ INFLAMACION} = (V_{t_x} - V_{t_0}) * 100 / V_{t_0}$$

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

% INFLAMACIÓN:

V_{t_x} : Es el volumen de la pata inflamada a un tiempo (recuerda las horas de toma muestra serán 0.5-1-2-3-5 horas)

V_{t_0} : Es el volumen normal de la pata.

2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Luego de la obtención de resultados de los análisis mencionados, se realizaron las evaluaciones mediante estadística descriptiva utilizando el paquete informático Microsoft Excel versión 2016. Asimismo, la significancia

de la prueba de normalidad Shapiro – Wills para los datos correspondientes a cada uno de los grupos de tratamientos ensayados. Se realizó la prueba de normalidad indicado que todos los grupos de tratamiento presentan aproximación a la distribución normal, por lo que se utilizó la prueba paramétrica ANOVA para comparación de promedios de cada uno de los grupos experimentados.

2.7. ASPECTOS ÉTICOS

En el presente trabajo se consideró lo establecido es el artículo 19 de la ley de protección y bienestar animal N° 30407, donde hace referencia que se utilizarán animales en actos de experimentación, investigación y docencia únicamente cuando los resultados de estas actividades no puedan obtenerse mediante otros métodos que no incluyan animales y garanticen la mayor protección contra el dolor físico. ^(28,29,30)

Las medidas de bienestar de animales utilizados en actos de experimentación, investigación y docencia están basadas en las buenas prácticas de manejo, bioseguridad y bioética de acuerdo con la especie animal. ^(3,36,49)

III. RESULTADOS

3.1. De las pruebas realizadas fueron las siguientes.

3.1.1 Evaluación fitoquímica

A. Clasificación taxonómica de la especie

A continuación, se procede a detallar la Clasificación taxonómica de *Xanthium spinosum* L. (ANEXO C)

TABLA N° 3
Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Sub clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Tribu:	Heliantheae
Género:	Acanthoxanthium
Especie:	<i>Xanthium spinosum</i> L.

Fuente: Certificado de identificación botánica (Anexo N°C)

B. Screening fitoquímico del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños).

En la siguiente tabla se observa los principales metabolitos que se pudieron identificar en el extracto hidroalcohólico

TABLA N° 4

Principales metabolitos secundarios contenidos en el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños).

CONSTITUYENTES QUÍMICOS	ENSAYO	REACCIÓN
Compuestos fenólicos	Rvo. FeCl ₃ 5%	++
Taninos catéquicos	Rvo. Gelatina 1%	+
Flavonoides	Rvo. Shinoda	++
Esteroides y triterpenoides	Rvo. Liebermann Burchard	+
Cardenólidos	Rvo. Baljet	-
Alcaloides	Rvo. Dragendorff	-
	Rvo. Mayer	+
Antraquinonas	Rvo. Borntranger	+

En la siguiente tabla se puede evidenciar la presencia y ausencia de los metabolitos secundarios con diferentes ensayos. La presencia de Flavonoides y de compuestos fenólicos es mayor.

3.1.2 Evaluación farmacológica

A continuación, se evidenciará los datos recolectados en la investigación.

TABLA N ° 5

Evaluación de la normalidad de los datos

Pruebas de normalidad		Shapiro-Wilk	
		Estadístico	GI
Grupo experimentales			
Control negativo	Diferencia	,890	10
Diclofenaco 50 mg/kg	Diferencia	,873	10
Extracto con 50 mg/kg	Diferencia	,937	10
Extracto con 250 mg/kg	Diferencia	,921	10
Extracto con 500 mg/kg	Diferencia	,875	10

Fuente: Elaboración propia 2022

En el cuadro se observa el valor de la significancia de la prueba de normalidad Shapiro – Wills para los datos correspondientes a cada uno de los grupos de tratamientos ensayados. Los resultados de la prueba de normalidad indica que todos los grupos de tratamiento presentan aproximación a la distribución normal, por lo que se decidió utilizar la prueba paramétrica ANOVA para comparación de promedios de cada uno de los grupos experimentados.

TABLA N° 6

Promedio de la actividad antiinflamatoria de los tratamientos ensayados

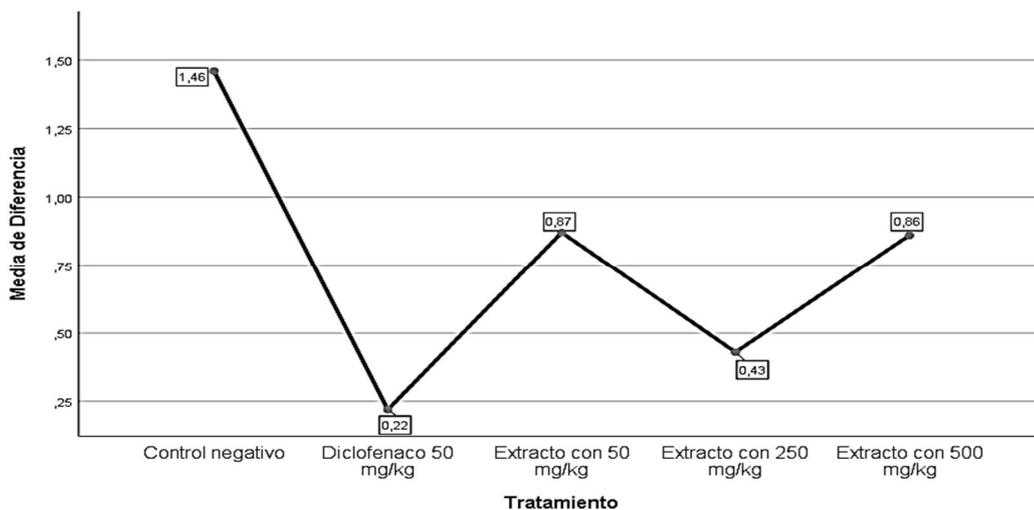
Descriptivos	N	Media	Desviación Desviación	95% del intervalo de confianza para la media
				Límite inferior
Control negativo (A)	10	1,4600	,08433	1,3997
Diclofenaco 50 mg/kg (B)	10	,2200	,31552	-,0057
Extracto con 50 mg/kg (C)	10	,8700	,40014	,5838
Extracto con 250 mg/kg (D)	10	,4300	,20575	,2828
Extracto con 500 mg/kg (E)	10	,8600	,31340	,6358
Total	50	,7680	,51088	,6228

Fuente: Elaboración propia 2022

Se observa en la tabla que el tratamiento D con extracto a 250 mg/kg y el tratamiento (B) con diclofenaco de 50 mg/kg presentan menores promedios de diferencias entre la evaluación antes y después, en tal sentido es probable que estos sean los tratamientos más eficaces para controlar la inflamación.

GRAFICA N° 1

Promedios de las diferencias de los tratamientos antiinflamatorios experimentados



Se observa que el tratamiento con extracto a 250 mg/kg y el tratamiento con diclofenaco de 50 mg/kg presentan menores promedios de diferencias entre la evaluación antes y después, mientras que los promedios correspondientes el tratamiento con control negativo, tratamientos con extracto de 50 mg/kg y extracto de 500 mg/kg de peso presentan mayor promedio de inflamación en las patas de las ratas experimentadas.

TABLA N° 7

Identificación de los tratamientos Análisis de Varianza

ANOVA				
	Suma de cuadrados	gL	Media Cuadrática	F
Entre grupos	9,123	4	2,281	27,995
Dentro de grupos	3,666	45	,081	
Total	12,789	49		

Fuente: Elaboración propia 2022

El valor de la significancia de la prueba ANOVA indica que hay diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de las diferencias correspondientes a los tratamientos antiinflamatorios, es decir, al menos uno de los tratamientos se diferencia de los demás. Esta prueba confirma los resultados observados en la tabla N° 07 la cual, informa que los promedios de los tratamientos B y D se diferencian de los demás.

TABLA N° 8

Comparación de los tratamientos experimentados

Diferencia			
Duncan			
Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Diclofenaco dosis 50 mg/kg (B)	10	,2200	
Extracto con dosis 250 mg/kg (D)	10	,4300	
Extracto con dosis 500 mg/kg (E)	10		,8600
Extracto con dosis 50 mg/kg (C)	10		,8700
Control negativo (A)	10		
Sig.		,107	,938
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.			
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.			

Fuente: Elaboración propia 2022

Se observa que la prueba de comparaciones múltiples de Duncan a subdivido a los tratamientos en tres subconjuntos y, ha agrupado a los tratamientos que no presentan diferencias significativas en su eficacia. El tratamiento (D) con extracto de 250 mg/kg y el diclofenaco (B) de 50 mg/kg presentan mayor eficacia antiinflamatoria, se observa que entre ellos no hay diferencia estadísticamente significativa (0,107) y estos a su vez, presentan diferencias estadísticamente significativas con los tratamientos E y C agrupados en el subconjunto 2.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión de resultados

De acuerdo con los resultados encontrados del análisis taxonómico haciendo la comparación con el trabajo de investigación de la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium catharticum*⁽¹²⁾, podemos concluir que los principales metabolitos del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L son los que tienen efecto antiinflamatorio, ya que concluyeron que a las condiciones experimentales empleadas el extracto etanólico de las hojas *Xanthium catharticum* evidenciaron tener un moderado efecto antiinflamatorio, cuya acción sea posiblemente por la presencia de sus metabolitos⁽¹²⁾

En cuanto al trabajo publicado por la revista acta farmacéutica, también encontramos que la presencia de beta- sitosterol en la fracción soluble en éter de petróleo, detectó quercetina y cuatro flavonoides y dos lactonas sesquiterpénicas de esta forma justificando la acción cicatrizante y antiinflamatoria de la planta.⁽¹⁶⁾

En cuanto al tratamiento con extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L de 250 mg/Kg y el diclofenaco de 50 mg/Kg presentan mayor eficacia antiinflamatoria. Como lo estipula en el trabajo de control de calidad y evaluación del efecto antiinflamatorio se concluyó que la combinación de extractos acuosos y etanólicos de ambas especies estudiadas mostró un efecto sinérgico antiinflamatorio⁽¹³⁾

4.2 Conclusiones

Los estudios realizados en el presente trabajo nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

El extracto hidroalcohólico de las hojas de la *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) presenta antocianinas, lactonas, flavonoides, aminoácidos, taninos y fenoles, principales metabolitos que tienen el efecto antiinflamatorio.

El tratamiento con el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) a 250mg/kg y el tratamiento con diclofenaco de 50mg/kg presentan menores promedios de diferencias entre la evaluación antes y después del tratamiento.

El tratamiento con extracto de 250 mg/Kg y el diclofenaco de 50 mg/Kg presentan mayor eficacia antiinflamatoria, se observó que entre ellos no hay diferencia estadística mente significativa con los tratamientos agrupados en el subconjunto.

A partir de los resultados encontrados se determinó que el extracto hidroalcohólico con concentración de 250 mg/kg tiene el mejor efecto antiinflamatorio que las otras concentraciones.

4.3 Recomendaciones

- Realizar investigaciones más profundas de los recursos vegetales para evitar la toxicidad que producen los fármacos sintéticos.
- Realizar estudios acerca de la composición fitoquímica cuantitativa a partir de plantas cultivadas en campo e invernadero, altitud de producción, forma de secado, entre otros aspectos para diferenciar si el factor ambiental afecta en el contenido de metabolitos secundarios presentes en las plantas.
- Realizar investigaciones complementarias para ver la estabilidad del efecto antiinflamatorio que produce el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bordés González R., Guisado Barrilao R., Martínez Beltrán M., García Olivares E., El Proceso Inflamatorio [En línea] 2017 [Citado: 04 febrero 2022]: [4pp.] Disponible en: <http://www.uclm.es/ab/enfermeria/revista/numero%204/pinflamatorio4.htm>
2. Artrosis reumatoide un mal que afecta a 600 mil peruanos. La Republica [En Línea] 2018 [Citado: 06 febrero 2022]; [02pp.] Disponible en: <https://larepublica.pe/sociedad/826826-artrosis-reumatoide-un-mal-que-afecta-a-600-mil-peruanos>
3. Ipenza C. El convenio sobre la diversidad biológica en el Perú. Análisis de su aplicación y avances en el Perú [Internet] Lima, Perú. Ministerio del ambiente; 2017 [Citado: 01 febrero 2022]. Disponible en : <http://www.keneamazon.net/Documents/Publications/VirtualLibrary/Biodiversidad/31.pdf>
4. Clavo Y. Plantas Medicinales de la Subregión Andina. Perú Organismo Andino de Salud–Convenio Hipólito Unanue-lima;CONHU; 2018. Disponible en: <https://www.orasconhu.org/sites/default/files/LIBRO%20PLANTAS%20MEDICINALES%20DE%20LA%20SUBREGI%3%93N.pdf>
5. Sanz D, Dama E, Sobrino E. Atlas de las plantas Alcotanas invasoras en España. [Internet]: Grupo Tragsa. Área de medio ambiente; 2019. [Citado: 10 febrero 2022]. Disponible en: http://www.animalrecord.net/Atlas_Plantas_Aloctonas_Espana.pdf
6. Riveros Z. Carhuapoma M. Tinco J. López S. Lannacone J. Efecto antihipertensivo del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Xanthium catarticum HBK* (Amor seco) leaves. Revista de Ciencias e Investigación. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2018; 18:78-82 pp.

7. León M., Alvarado A., De Armas J., Miranda L., Varens J., Cuesta J. Respuestas inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares, Cuba. Revista Finlay, 2017; 5:2221-2134. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S22212434201500010006.
8. Castellanos M. Solis U. Faure A. Villaurrutia Y. Gastropatía por antiinflamatorios no esteroideos en pacientes con enfermedades reumáticas. Revista Cubana de Reumatología [Internet] 2018. Noviembre [citada 04 febrero 2022];16(3) [356-364] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcur/v16s1/rcur03s14.pdf>
9. Hammoudi SM, Iguer-Ouada M, Bellik Y, Boukaa L. Abdellah F. Fitochemicals to prevent inflammation and allergy. Recent Pat Inflammallergy Drug Discov; Estates Unites 2018
10. Levy R, Hadd N, The synergistic anti-inflammatory effects of lycopene, lutein, β -carotene, and carnolic acid combinations via redox-based inhibition of NF- κ B signaling. Free radic Biol Med. 2017.
11. Alonso J. Tratado de Fitofármacos y nutraceuticos. Argentina: Lucas R.m.Brun ; 2017.
12. Calcina Zapana, Rene. Efecto antimicótico invitro de cocciones e infusiones de Mintostachis setosa y Xanthium Catarticum en diferentes concentraciones sobre Candida Albicans, Puno 2020, Disponible en http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13792/Calcina_Zapana_Richard_Rene.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Gutiérrez Durand, María del Pilar; Gonzales Dávalos, Eduardo. Evaluación del efecto antiinflamatorio y analgésico de la asociación de los extractos de *Xanthium spinosum* L. y *Urtica urens* L. en modelo murino La Paz, Bolivia 2018. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S231002652018000200003&script=sci_arttext#:~:text=acuosos%20de%20X.,spinosum%20L.,los%20extractos%20etan%C3%B3licos%20de%20X.

14. Colque O. Evaluación etnobotánica en las comunidades de Choquepata Y Tipón, Distrito de Oropesa. provincia de Quispicanchi–Cusco [Tesis para obtener el grado de Químico farmacéutico] Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/2658>..<https://es.scribd.com/document/354126526/Evaluacion-Etnobotanica-en-Las-Comunidades-de-Choquepata-y-Tipon-Distrito-de-Oropesa-Cusco-TESIS-UNSAAC>.
15. Lavado Morales, Ivar Jines; Andamayo Flores, Diana Esmeralda; Castillo Andamayo, Diana Esmeralda y Junchaya Yllescas, Vilma Amparo. Evaluación preliminar de 10 plantas medicinales del Valle del Mantaro mediante el método cualitativo (fitoquímico) para uso farmacéutico. Perú, 2021 Disponible en: <https://revistas.uroosevelt.edu.pe/>
16. Salinas A.; De Ruiz R. Esteroles, Flavonoides y Lactonas Sesquiterpénicas aisladas de *Xanthium spinosum*(L.) Cronquis (Asteráceas). Revista Acta Farmacéutica Bonaerense, Universidad Nacional de San Luis ,2019;17 (4):297-300 pp.
17. Bader A., Giner R., et al (2018), MODULACIÓN E LAS ACTIVIDADES COX, LOX Y NFκB POR *Xanthium spinosum* L. EXTRACTO DE RAIZ Y ZINIOLIDO. Disponible en: https://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=A416C53F91BB135820B1013D74B26898?request_locale=es&recordID=US201500018303&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=¢erString=&enableField=
18. Fernández B. Industria farmacéutica catálogo de plantas medicinales del Perú, 1ª ed. Lima, Perú: Centro de la investigación Industria CIPI, 2018.
19. Ibarrola D, Degen de Arrua R, Catálogo ilustrado de 80 plantas medicinatlaales del Paraguay. 1ºed. Paraguay: Universidad Nacional de Asunción,. Facultad de Ciencias Químicas: Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); 2018. [http://biblio.uchile.cl/client/es_ES/sisib/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:635650/ada?qu=Bot%C3%A1nica&ic=true&ps=1000](http://biblio.uchile.cl/client/es_ES/sisib/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:635650/ada?qu=Bot%C3%A1nica&ic=true&ps=1000)

20. Uría R. Evaluación de la actividad de cinco especies vegetales tradicionales sobre Artritis Experimental inducida *Xanthium spinosum* L, *Verbena officinalis*, *Sambucus peruviana*, *Urtica urens*, *Smilax aspera*. [Tesis para optar el grado de Químico Farmacéutico] La Paz, Bolivia, en la Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas; 2018
21. La Revista Química (en línea) 2001 [Citada el 04 febrero 2022] 10:1: [3pp.] Disponible en [http://C:/Users/User/Downloads/5651-21775-1-PB%20\(10\).pdf](http://C:/Users/User/Downloads/5651-21775-1-PB%20(10).pdf)
22. Santibañes R, Cabrera J. Catálogo Florístico de plantas medicinales peruanas. Lima: Revista del Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2018.(1):45-46.pp.
23. Blanco J. Flora de pina de Ebro y su comarca familia Compositae Barcelona, España [en línea] Familia Compositae [Citada el día 04 febrero 2022] Disponible en <http://monteriza.com/wp-content/uploads/flora/064>
24. Coll Aráoz M., Mercado M., Grau A., Catalan C. Lactonas sesquiterpénicas de *Smallanthus siegesbeckius* (Heliantheae, Asteraceae) [en línea] 2018 [citada: 04 febrero 2022]; 6 (5): [187-188 pp.] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/856/85617508030.pdf>
25. Silvero-Isidre A, Moringo S, Meza a, Mongelos M, Gonzales A, Susy Figueredo. Toxicidad aguda de las hojas de *Xanthium spinosum* en ratones BALD/C. Asunción. Paraguay. Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. Lima, Perú, 2016; 33 (1):113-119pp.
26. Coina C. Análisis fitoquímica determinación cualitativa y de cuantitativa de flavonoides y taninos, actividad antioxidante, antimicrobiana de las hojas de *Muehlenbeckia hastulata* (J.E.Sm) I. [tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico] Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de química e Ingeniería Química E.A.P de Química; 2016.
27. Brunenton J. Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia. 1° ed. España. editorial Acribia; 2017.

28. Huaynate J. Efecto antiinflamatorio del extracto acuoso de *Oenothera multicaulis* en ratas con edema plantar inducido. [tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico] Lima, Perú. Universidad Alas Peruanas Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud; 2017. <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/3772>.
29. Kuklinski C. Farmacognosia, Estudio de las Drogas y Sustancias Medicamentosas de origen natural. Barcelona-España: editorial omega; 2018.
30. Aquila V. ,El Obtención y actividad antiinflamatoria de flavonoides y terpenoides aislados de *Cayaponia tayuyá* e *Isodon xerophilus*. [Tesis Doctoral] Argentina: Universidad Nacional de la Plata ,Facultad de Ciencias Exactas, departamentos de Ciencias Biológicas; 2017 [citado 04 febrero 2022]. Disponible: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/72604/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. Cameron M. Agentes físicos en rehabilitación [en línea] 4° ed. España: Elsevier; 2018 [Citado : 04 febrero 2022] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=SzOSEZqPiDMC&pg=PA25&dq=libros:mediadores+de+la+inflamacion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjmnJy6icnkAhWupFkKHTb1ABAQ6AEIOjAC#v=onepage&q=libros%3Amediadores%20de%20la%20inflamacion&f=false>
32. Villaba E., Inflamación [en línea] 2014.octubre [citada 12de julio del 2019]; 43 (1): [2261-2265pp] Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2304-37682014000400004&lng=es&nrm=iso.
33. López J. García de Lorenzo A., Sánchez M. Respuestas inflamatoria sistémica: fisiopatología y mediadores [en línea]2000. Noviembre [Citada: 07 de setiembre del 2021];24(8): [353-360 pp.]Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/S0210569100796227.pdf>
34. Gonzáles G. Alimentos con efecto anti-inflamatorio. Acta medica Peruana, 2016;33(1):50-64pp.

35. Alvarado J. Vademécum Fármaco Terapeutico.10° ed. Apuntes Médicos del Perú E.I.R.L, Perú; 2016.
36. Bellanti J., Méndez J., Huerta J. Alergia. Enfermedad Sistémica [en línea] 2008. [Citado:10 de setiembre 2021] Disponible: <https://books.google.com.pe/books?id=Ci22eVXTI5UC&pg=PA442&dq=histamina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi5p6r8sMnkAhUJo1kKHeL8AFEQ6AEINDAC#v=onepage&q=histamina&f=false>.
37. Thews G., Mutschler Anatomía, fisiología y patofisiología del hombre. [en línea]. España:1983 [Citado:11 octubre 2021]. Disponible en: https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_pdf.
38. Plancarte-Sánchez R. Mille J., Mayer J. Manejo del dolor en cáncer [en línea] 2002. Setiembre-octubre [Citada: 06 noviembre 2021]; 70 (5): [356 - 368 pp.] Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2002/cc025l.pdf>
39. Ministerio de Salud. Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas, Formulario Nacional de Medicamentos Esenciales; 2 °ed. Ministerio de Salud, Lima 2008. [73,676,806 pp.] Citado: 23 diciembre 2021. Disponible en http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Publicaciones/URM/P22_2008-01-01_Formulario_esenciales.pdf
40. Ministerio de Salud, Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales, Perú 2010: Lima:MINSa,DIGEMID,2010
41. Ley de los Productos Médicos, Productos Farmacéuticos y Dispositivos Médicos. Publicado en el diario oficial El Peruano, Ley N° 29459 (Citado el 26 de noviembre del 2021)
42. Aranciaga A, Laguna A. Farmacología General Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huancayo - Perú, Mercurio; 2013.
43. Queija M. Valoración del efecto analgésico del diclofenaco Sodio en el tratamiento del dolor post exodoncia en pacientes de la clínica odontológica UNAP 2007 [Tesis para optar el Título profesional de Cirujano

Dentista] Iquitos, Perú Universidad de la Amazonia Peruana, Facultad de Odontología; 2007

44. Flores D. Cervantes J. Mumares O. Modelos de animales de enfermedad Ensayos Farmacológicos In vivo 1°ed.Peru, Deposito legal de la Biblioteca del Perú; 2005.

45. Sánchez J., riesgo Cardiovascular asociado al consumo antiinflamatorio No esteroideos. [Tesis para optar Título de Doctor]Granada, España: Universidad de Granada, Facultad de Farmacia;2016[citado 06 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26183432.pdf>

46. Mallaopoma F.; Chávez A. Consumo de antiinflamatorios no esteroideos y su relación con alteraciones gastrointestinales en población adulta del distrito de Huancayo [Título profesional Químico Farmacéutico].Huancayo: Universidad privada de Huancayo Franklin Roosevelt; 2017 [citado 03 setiembre 2021]. Disponible en:<http://repositorio.uoosevelt.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/ROOSEVELT/90/.pdf>.

47. Castañeda B. Antiinflamatorio no esteroideos.1° ed. Copyright. Perú; 2008.

48. Curinanbe W., Zelada I. Efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Cestrum auriculatum* Heritier (Hierba Santa) en ratas con inducción a la inflamación. [Para optar al Título Profesional de Químico Farmacéutico y Bioquímico] Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018 [citado 15 de julio del 2020 Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2085/Tesis%20curinambe%20y%20Zelada.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

49. Nagle H.Introducción a la Farmacología.5°ed.Mexico:The McGraw-HillCompaniens,Inc;2007

50. Guillen P. García Galo. Conocimientos y prácticas del uso de analgésicos antiinflamatorios no esteroideos en adultos mayores del centro gerontológico del IESS. Cuenca 2013-2014 [Tesis para la obtener el título de médico]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2013-2014 [citado el 03 de

setiembre del 2020]. Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20211/1/TESIS.pdf>.

51. Salvatierra G., De la Cruz L., Merino M., Vidal V., Rivera C., Cano A., Frisancho O. Hemorragia digestiva alta no variceal asociada al uso de antiinflamatorios no esteroideos en Lima Metropolitana [en línea] 2006. Marzo [Citada 16 julio del 2021]; 26(1); 7pp Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S102251292006000100002&script=sci_arttext.

52. López R. Valoración del efecto antiinflamatorio de los corticoides en pacientes sometidos a cirugía de terceras molares inferiores [Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista] Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Académico Profesional de Odontología; 2004 [citado 06 de setiembre del 2020] Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/lopez_br/

53. CYTED. Manual de Técnicas de Investigación. Subprograma X- 1. Búsqueda de Principios Bioactivos de Plantas de la Región; 1995.

54. Castañeda C. y Teque Myrlin. Optimización de pre-extracción de y [Tesis para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial y comercio exterior] Pimentel, Perú en la Universidad Señor de Sipán. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo; 2018.

55. Herrera M. Vela N. Caracterización Fitoquímica y Parámetros Físicoquímicos de hoja, corteza y raíz de *Unonopsis floribunda* Diels (ICOJA) Año 2016 : [Tesis para optar el grado de Químico Farmacéutico] Amazonas, Perú : Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2016 [Citado 10 de septiembre del 2021] Disponible en: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4813/Melva_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y

56. Sánchez R. Ruiz A. Ruiz C. Ruiz G. Sairitupac D. Aguirre L. Salazar A. at col. Actividad antioxidante y marcha fitoquímica de los capítulos de tagetes filifolia lag. (pacha anis). Horiz Medico [en línea]. 2017. Enero [

Citado: 15 Septiembre 2020]; 17(1): 18-24 pp. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S1727-558X2017000100004&lng=es&tlng=es

57. Sánchez R. Ruiz A. Ruiz C. Ruiz G. Sairitupac D. Aguirre L. Salazar A. at col. Actividad antioxidante y marcha fitoquímica de los capítulos de tagetes filifolia lag. (pacha anis). Horiz Medico [en línea]. 2017. Enero [Citado: 18 Septiembre 2021]; 17(1): 18-24 pp. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S1727-558X2017000100004&lng=es&tlng=es

58. Betelgeux.especialistas en higiene y seguridad alimentaria, cosmética y farmacéutica [en línea] 2017. Marzo [Citada: 03 setiembre 2021]; (1). Disponible en:
https://www.betelgeux.es/images/files/Documentos/Articulo_boletin_Desinfectantes_y_Modo_de_accion_en_IIAA.pdf

59. Carrión A. García Cándida. Preparación de extractos vegetales: Determinación de eficiencia metódica [Tesis para obtener el Título de Bioquímico Farmacéutico] Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Químicas ,Escuela de Bioquímica y Farmacia; 2010 [citado 03 de setiembre del 2021] Disponible en:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2483/1/tq1005.pdf>

60. Palomino J. Peña J. Zeballos G. Orizano A. Metodología de la investigación: guía para elabora un proyecto en salud y educación; Lima:2017.

61. Ley de protección y bienestar animal, Publicado el 8 de enero 2016 en el diario oficial El Peruano, Ley N° 30407. Disponible en:
<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30407.pdf>

ANEXOS

ANEXO A: CUADRO SOBRE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION	METODO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	VARIABLES	POBLACION Y MUESTRA
<p>¿Presentará actividad antiinflamatoria el extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) en <i>Rattus rattus</i> raza Holtzman?</p> <p>Problemas Específicos P.E.1</p> <p>¿Presentará actividad antiinflamatoria el extracto hidroalcohólico las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) a diferentes concentraciones en <i>Rattus rattus</i> raza Holtzman?</p> <p>P.E.2</p> <p>¿Cuál de las concentraciones del extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) presentará mayor actividad antiinflamatoria?</p> <p>P.E.3.</p> <p>¿Cuáles serán los principales metabolitos contenidos en el extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños)?</p>	<p>Evaluar la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) en <i>Rattus rattus</i> raza Holtzman.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>O.E.1.</p> <p>Determinar la actividad antiinflamatoria del extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) a diferentes concentraciones en <i>Rattus rattus</i> raza Holtzman.</p> <p>O.E.2.</p> <p>Determinar la concentración del extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) que presentará mayor actividad antiinflamatoria.</p> <p>O.E.3.</p> <p>Identificar los principales metabolitos contenidos en el extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños)</p>	<p>El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) presentará actividad antiinflamatoria.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>H.E.1: El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) a diferentes concentraciones presenta actividad antiinflamatoria.</p> <p>H.E.2: El extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) al 80% que presenta mayor actividad antiinflamatoria.</p> <p>H.E.3: Los principales metabolitos presentes en el extracto hidroalcohólico de las hojas de <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) son los flavonoides y compuestos fenólicos.</p>	<p>Tipo de Investigación: Experimental</p> <p>Análítica: Busca demostrar la relación que existe entre las variables de estudio.</p> <p>Longitudinal. La variable dependiente, será medida en varios momentos según la técnica utilizada.</p> <p>Ambispectiva. Se recolectarán los datos correspondientes a los hechos que ocurrieron antes y después de iniciada la investigación.</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Explicativo: Porque el estudio buscara explicar la relación causal que existe entre las variables.</p>	<p>Método de Investigación: Deductivo Porque el estudio partirá de lo general a lo específico.</p> <p>Diseño de investigación: de</p> <p>Experimental: Se manipulará la variable independiente extracto hidroalcohólico de las hojas <i>Xanthium spinosum</i> L. (arrancamoños) bajo condiciones controladas.</p>	<p>Variable Independiente(x) Concentración del Extracto hidroalcohólico <i>Xanthium spinosum</i> L (arrancamoños)</p> <p>Indicadores Concentración al : - 50 mg/kg - 250 mg/kg - 500 mg/kg</p> <p>Variable Dependiente Efecto antiinflamatorio</p> <p>Indicador Inhibición del edema plantar</p>	<p>Población:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recurso vegetal: <i>Xanthium spinosum</i> (arrancamoños) procedente del distrito de Pocsí, Arequipa. - Recurso animal: Ratas de cepa Holtzman se obtendrán del INS (Instituto Nacional de Salud) <p>Muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extracto e hidroalcohólico de <i>Xanthium spinosum</i> (arrancamoños). - 50 ratas de cepa Holtzman.

ANEXO B: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EXPERIMENTALES DE LOS VALORES DE EDEMA PLANTAR EN RATAS

	N° DE RATA	T0: BASAL	T1: 1h	T2: 3h	T3: 4h	T4: 5h	T5: 6h	T6: 7h	T7: 8h
Grupo Control negativo	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Grupo experimental 1	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Grupo experimental 2	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
Grupo experimental 3	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								

Grupo control positivo	7								
	8								
	9								
	10								
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								

Fuente: Elaboración propia 2020

ANEXO C: CERTIFICADO DE IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ
 CONSULTOR BOTÁNICO
 C. B. P. N° 3796
 Tel: 017512863 RPY 963680079
 Email: jrcamdc@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ, BIÓLOGO COLEGIADO N° 3796 - INSCRITO CON EL N° 24 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 6311-2413-MIVAGRI-DGFFS-06/2017.

CERTIFICA:

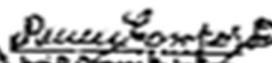
Que, DIANA NOELJA FLORES QUISPE y KATHERINE TERESA, LÓPEZ DEZA, Bachilleres en Farmacia y Bioquímica, con fines de investigación para desarrollar una tesis y optar el título de farmacéutico en la Universidad Morúa Auriliadora, han solicitado la identificación y certificación botánica de una planta procedente del departamento de Arequipa donde es conocida con los nombres vulgares de "arrancamoños" o "espina de perro", la muestra con flores y frutos ha sido identificada como *Xanthium spinosum* L. Según la base de Tropicos que sigue la clasificación de los grupos de filogenia de las angiospermas (APG), sistema moderno de clasificación de las angiospermas publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016), comparado con el Sistema Integrado de Clasificación de las Angiospermas de Arthur Cronquist, et. al (1981), ocupa las siguientes categorías taxonómicas.

Categorías	Sistema APG-2016	Sistema de Cronquist 1981
Reino	Plantae	Plantae
División	Angiospermae	Magnoliophyta
Clase	Equisetopsida	Magnoliopsida
Subclase	Magnoliidae	Asteridae
Orden	Asterales	Asterales
Familia	Asteraceae	Asteraceae
Género	<i>Xanthium</i>	<i>Xanthium</i>
Especie	<i>Xanthium spinosum</i> L.	<i>Xanthium spinosum</i> L.

Nombres vulgares: "arrancamoños" o "espina de perro"

Se expide la presente certificación para los fines de investigación científica.

Lima, 08 de abril del 2021


 José Ricardo Campos de la Cruz
 BIÓLOGO
 C.B.P. 3796

JR. SANCHEZ SILVA N° 156 - piso 2, Urb. Santa Lucía, Lima 07
 Email: jrcamdc@gmail.com; jrcamdc@gmail.com

ANEXO D: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable Independiente	Sub-variables	Definición conceptual	Indicadores	Unidad de medida
Tipo de Tratamiento	Tratamiento A Tratamiento B Tratamiento C Tratamiento D Tratamiento E	Tratamientos antiinflamatorios asignados a cada uno de los grupos experimentales	Observación directa	Nominal
Variable Dependiente	Dimensiones	Definición Conceptual	Indicadores	Unidad De medida
Actividad antiinflamatoria	Unidimensional	Capacidad de atenuar la inflamación disminuyendo el tamaño del edema plantar inducido por el agente irritante.	Medición del volumen de la pata de la rata en cm	Promedio

Fuente: Elaboración propia 2022

ANEXO E: RATAS ALVINAS COMPRADAS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

	MINISTERIO DE SALUD INSTITUTO NACIONAL DE SALUD		R.U.C. 20131263130 BOLETA DE VENTA ELECTRONICA B002 - 0002838	
	Av. Defensores del Morro N° 2268 - Lima - Lima - Chorrillos Telf: 748-1111 - Anexo 1550 / 1397			
Señor(es) : FLORES QUISPE ,DIANA NOELIA			Fecha : 26/02/2020	
Direccion : 24 DE JUNIO S/N JACOBO HUNTER AREQUIPA - AREQUIPA				
CANT	CODIGO	DESCRIPCION	P.UNITARIO	IMPORTE
50.00	10404030401	Ratas Albinas	14.32	844.88
SON: OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO Y 88 / 100 SOLES				TOTAL
				844.88

INSTITUTO DE SALUD
 26 FEB 2020
 CANCELADO

ANEXO F: TABLA N° 12 Pesos de las ratas experimentadas según grupo de ensayo

T5: 6h	T6: 7h	T0: basal	T1: 1h	T2: 2h	T3: 4h	T4: 5h
Grupo Control negativo	1	1.2	2.5	2.6	2.7	2.7
	2	1.3	2.6	2.4	2.4	2.7
	3	1.5	2.4	3.0	3.0	3.0
	4	1.5	2.3	2.8	2.9	2.9
	5	1.4	2.7	3.0	2.8	2.9
	6	1.3	2.4	2.4	3.0	2.9
	7	1.5	2.7	3.0	2.9	3.0
	8	1.4	2.5	2.8	3.0	2.9
	9	1.5	2.8	3.0	3.0	2.8
	10	1.6	2.6	2.9	2.9	3.0
Grupo 2 Diclofenaco 50mg/kg	1	1.2	1.8	1.8	1.4	1.9
	2	1.3	1.5	1.6	1.5	1.6
	3	1.5	1.6	1.7	1.6	1.4
	4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5
	5	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6
	6	1.6	1.3	1.4	1.4	1.5
	7	1.3	1.2	1.6	1.5	1.3
	8	1.5	1.5	1.4	2.0	1.7
	9	1.4	1.3	1.3	1.9	1.4
	10	1.5	1.4	1.5	1.8	2.3
2.3 Grupo experimental Extracto con 50mg/kg	1	1.6	1.8	2.4	2.1	2.0
	2	1.7	2.0	2.7	2.5	2.3
	3	1.5	1.6	2.0	1.7	2.1
	4	1.8	2.0	1.6	1.8	2.0
	5	1.7	1.5	2.5	2.6	2.7
	6	1.6	1.6	2.0	2.2	2.6
	7	1.5	2.3	2.3	2.3	2.9
	8	1.8	1.7	1.7	2.6	2.8
	9	1.6	1.8	2.1	2.9	2.9
	10	1.5	1.5	2.7	2.8	2.7
Grupo experimental 2 Extracto 250mg/Kg	1	1.4	2.0	2.3	1.7	1.8
	2	1.6	1.8	2.5	1.5	1.6
	3	1.5	1.6	2.7	1.6	2.0
	4	1.5	1.7	2.6	1.8	1.7
	5	1.4	2.0	2.8	1.6	2.1
	6	1.6	1.8	2.7	1.9	2.0
	7	1.7	1.9	2.4	1.7	2.2
	8	1.4	1.6	1.9	1.9	2.0
	9	1.5	1.8	2.4	1.6	1.9
	10	1.5	1.9	2.6	2.0	2.1
2.4 Grupo 5 Extracto 500 mg/kg	1	1.6	2.0	2.1	2.0	2.1
	2	1.7	2.5	2.6	2.8	2.3
	3	1.5	2.6	2.1	2.5	2.7
	4	1.4	2.0	2.0	2.7	2.5
	5	1.5	2.3	2.5	2.6	2.8
	6	1.6	1.9	2.3	2.2	2.4
	7	1.7	2.0	1.9	2.0	2.3
	8	1.8	2.2	2.0	2.3	2.6
	9	1.7	2.1	2.4	2.6	2.2
	10	1.4	2.0	2.1	2.4	2.6

ANEXO G
IMÁGENES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN



FIGURA N° 11. Material vegetal *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños) . Fuente: Elaboración propia



FIGURA N° 12 Estufa, secado de material vegetal *Xanthium spinosum* L. (arrancamoños).



FIGURA N° 13 Extracto Hidroalcohólico de las hojas secas de *Xanthium spinosum* L.

Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022.



FIGURA N° 14 Extracto hidroalcohólico de *Xanthium spinosum* L. en tres dosis 50, 250, 500 mg a partir del extracto seco. Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022



FIGURA N° 15 Animales de experimentación tomando agua. Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022



FIGURA N° 16 Asignación de las ratas cada uno de los tratamientos. Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022



FIGURA N° 17 Pesando al animal de experimentación.

Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022



FIGURA N° 18 Carragenina que se aplicó a los grupos experimentales.

Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022



FIGURA N° 19 Edema plantar inducido en una rata de experimentación.

Fuente: Foto tomada el 13 de marzo 2022



FIGURA N° 20 Recolección de la muestra vegetal (*Xanthium spinosum* L.) en Poccsi-Arequipa

Fuente: Foto tomada el 12 de enero 2022



FIGURA N° 21 Recolección de la muestra vegetal (*Xanthium spinosum* L.) en Pccsi-Arequipa Fuente: foto tomada 12 enero 2022

