



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO  
DEL EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE VAINAS  
DE *Caesalpinia spinosa* (Taya) EN EDEMA SUBPLANTAR  
INDUCIDO en *Mus musculus* VAR. *Albinus*.**

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

**AUTORA**

**AMAYA MOSTACERO, CEIDY ELIANA  
ORCID: 0000-0002-3124-0950**

**ASESOR**

**VÁSQUEZ CORALES, EDISON  
ORCID: 0000-0001-9059-6394**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2022**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

AUTORA

Amaya Mostacero, Ceidy Eliana

ORCID: 0000-0002-3124-0950

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Estudiante de pregrado  
Trujillo, Perú.

ASESOR

VÁSQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

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

## **JURADO**

Ramírez Romero, Teodoro Walter

ORCID: 0000-0002-2809-709X

Arteaga Revilla, Nilda María

ORCID: 0000-0002-7897-8151

Matos Inga, Matilde Anais

ORCID: 0000-0002-3999-8491

## **JURADO EVALUADOR DE TESIS**

---

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Presidente

---

Mgtr. Nilda María Arteaga Revilla

Miembro

---

Mgtr. Matilde Anais Matos Inga

Miembro

---

Dr. Edison Vásquez Corales

Asesor

## **AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

### **A DIOS TODOPODEROSO**

Por permitirme llegar hasta esta  
Instancia de mi vida profesional  
y permitirme culminar este  
informe satisfactoriamente.

### **A MIS PADRES**

Siendo ellos mi mejor motivación  
para no rendirme, por su amor,  
trabajo y sacrificio en todos estos  
años, siempre brindándome su  
confianza y su apoyo para poder  
culminar mi carrera profesional.

### **A LA UNIVERISIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

Por haberme aceptado ser parte de  
ella a todos mis docentes que han  
dejado en mi toda su enseñanza que  
son base para ser la profesional que  
anhelo ser.

:

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental, nivel explicativo, de enfoque cuantitativo y corte longitudinal, se realizó con el objetivo de demostrar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en edema subplantar inducido en *Mus musculus* var. *Albinus*. Para ello se trabajó con 25 especímenes, distribuidos aleatoriamente en 5 grupos, conformados con 5 *Mus musculus* cada uno: grupo blanco (agua para inyección estéril), grupo control positivo (carragenina 1%), grupo farmacológico (diclofenaco 50mg/kg), Grupo experimental 1 (extracto a dosis de 10%), Grupo experimental 2 (extracto a dosis de 20%). Se realizaron mediciones de desplazamiento de volumen a las 1, 2,3, 4,y 5 horas con el pletismómetro digital LE-7500. Las vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) fueron pulverizadas para luego preparar un extracto hidroalcohólico por maceración durante 7 días. Los resultados obtenidos fueron procesados mediante la prueba Anova, arrojaron un valor menor que 0.05 ( $p=0.000$ ) para todos los grupos, se aplicó Tukey se encontró que los valores de volumen desplazado significativos se obtuvieron en los 4 tiempos de estudio. Se concluye que el extracto hidroalcohólico de las vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) al 10% y 20% tuvieron efecto antiinflamatorio a la primera, segunda y tercera hora posterior a la inducción con carragenina, mientras que el extracto al 20% fue el de mayor efecto, incluso a la quinta hora.

**Palabras clave:** Antiinflamatorio, carragenina, edema, extracto hidroalcohólico, *Caesalpinia spinosa*

## ABSTRACT

The present research work was of an experimental type, explanatory level, with a quantitative approach and longitudinal cut, it was carried out with the objective of demonstrating the anti-inflammatory effect of the hydroalcoholic extract of *Caesalpinia spinosa* (Taya) pods in subplantar edema induced in *Mus musculus* var. *Albinus*. For this, we worked with 25 specimens, randomly distributed into 5 groups, made up of 5 *Mus musculus* each: white group (sterile water for injection), positive control group (carrageenan 1%), pharmacological group (diclofenac 50mg/kg), Group Experimental 1 (extract at a dose of 100mg/kg), Experimental Group 2 (extract at a dose of 200mg/kg). Volume displacement measurements were made at 1, 2, 3, 4, and 5 hours with the LE-7500 digital plethysmometer. *Caesalpinia spinosa* (Taya) pods were pulverized to then prepare a hydroalcoholic extract by maceration for 7 days. The results obtained were processed through the Anova test, yielding a value less than 0.05 ( $p=0.000$ ) for all groups, Tukey was applied, it was found that significant displaced volume values were obtained in the 4 study times. It is concluded that the hydroalcoholic extract of the pods of *Caesalpinia spinosa* (Taya) at 10% and 20% had an anti-inflammatory effect at the first, second and third hour after induction with carrageenan, while the extract at 200mg/kg was the one with the greatest effect, even at the fifth hour.

**Keywords:** Anti-inflammatory, carrageenan, edema, hydroalcoholic extract, *Caesalpinia spinosa*.

## INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS TABLAS Y CUADROS.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	6
III. HIPÓTESIS .....	17
IV. METODOLOGÍA.....	17
4.1 Diseño de la investigación.....	17
4.2 Población y muestra.....	19
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	21
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
4.5 Matriz de consistencia .....	32
4.6 Plan de análisis .....	26
4.7 Principios éticos.....	26
V. RESULTADOS .....	28
5.1 Resultados.....	28
5.2 Análisis de resultados .....	30
VI. CONCLUSIONES.....	32
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS .....	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34
ANEXOS .....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a concentraciones de 10% y 20% a través del volumen desplazado con el pletismómetro digital LE-7500 por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus* var. Albinus.....21

**Tabla 2.** Comparación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a concentraciones de 10% y 20% frente a diclofenaco a través del volumen desplazado con el pletismómetro digital LE-7500 por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus* var. Albinus.....21



## I. INTRODUCCIÓN

La naturaleza es una fuente inagotable de compuestos bioactivos y productos con interesantes propiedades medicinales y aplicaciones tecnológicas. Aunque los productos naturales se pueden encontrar en plantas, animales, microorganismos y minerales, la gran mayoría de ellos provienen de plantas. Las plantas tienen un papel universal en el tratamiento y prevención de enfermedades. En muchos casos, la fitomedicina se basa en combinaciones en lugar de entidades individuales. Este concepto de fitomedicina a menudo se define como "una formulación polihierbal". Estas combinaciones pueden prepararse a partir de mezclas de muchas partes de plantas obtenidas de varias especies y familias de plantas, y pueden contener múltiples constituyentes bioactivos<sup>(1)</sup>

Además, la investigación en productos naturales ha mostrado muchas ventajas, ya sea que la naturaleza presenta una diversidad química prácticamente inconmensurable para la mente humana; se espera que los compuestos naturales, en virtud de ser biosintetizados por organismos vivos, sean "similares a las drogas" porque ya han tenido que interactuar con enzimas, receptores y vías de señalización biológica o que los compuestos bioactivos que provienen de especies utilizadas en la medicina tradicional tienen mayor probabilidad de éxito porque ya se están utilizando con fines terapéuticos<sup>(2)</sup>

La inflamación es una respuesta protectora que se produce para defender y reparar nuestros tejidos en respuesta a una infección, daño tisular o estrés, una respuesta inflamatoria aguda implica la entrega coordinada de componentes sanguíneos (plasma y leucocitos) al sitio objetivo. El reclutamiento de células inflamatorias de la sangre, junto con células inmunitarias residentes en los tejidos, asegura una forma relativamente rápida de eliminar patógenos o contribuir a la curación <sup>(3,4)</sup>.

Los medicamentos que corresponden al grupo de antiinflamatorios no esteroides (AINEs) son los medicamentos más prescritos por el personal de salud en todo el mundo. Los AINES son muy empleados cuando hay presencia de inflamación, dolor, edema y dolor. Pero presenta múltiples efectos colaterales en el aparato gastrointestinal por el cual las personas no toleran el uso de los AINEs debido a efectos, como dolor abdominal, acidez. El tratamiento a largo plazo con estos medicamentos puede ocasionar erosiones y úlceras duodenales y gástricas <sup>(5)</sup>

El género *Caesalpinaceae* se compone principalmente de árboles, arbustos y trepadoras, mientras que las hierbas son muy raras. *Caesalpinaceae* contiene 152 géneros y 2800 especies distribuidas principalmente en regiones tropicales y subtropicales. *Caesalpinia* L. es uno de los géneros importantes de la familia *Caesalpinaceae*. Incluye arbustos, árboles y trepadoras leñosas y unas 280 especies, distribuidas en los trópicos y subtrópicos <sup>(6)</sup>.

Varios miembros de *Caesalpinia* tienen importancia medicinal, hortícola y económica. Muchas especies se han utilizado en etnomedicina en diferentes partes del mundo. Estudios anteriores demostraron que las especies de este género presentan una amplia gama de actividades farmacológicas como anticancerígenas, antiinflamatorias, antipiréticas, antimicrobianas antipalúdica, antirreumática, antiulcerosa y antidiabética (5).

La investigación química revela la presencia de triterpenoides, diterpenos, flavonoides, esteroides y compuestos fenólicos en este género. Los diterpenos aislados de este género son un grupo de compuestos muy diversos desde el punto de vista estructural y han mostrado una gran variedad de propiedades. Estructuralmente diversos y presentan una variedad de actividades farmacológicas (7)

La Tara, es una planta originaria del Perú, perteneciente a la familia de las leguminosas y que ha sido utilizado desde la época prehispánica como planta medicinal. Su aplicación industrial principal es en la curtiembre, por sus taninos. La mayor producción de “taya” procede de bosques silvestres, pudiendo cosechar inmaduras perjudicando en su contenido de taninos y gomas. El fruto de “taya” es aprovechado en la industria química (taninos), alimenticia (aditivo hidrocoloide), farmacéutica (ácido gálico, antioxidante) (8).

Es ampliamente distribuida en América Latina, abarcando diversas zonas áridas, en Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia y el norte de Chile,

siendo el Perú, el principal abastecedor de “taya” a nivel mundial debido a que adquiere climas y suelos que hacen posible el desarrollo de esta especie <sup>(9,10)</sup>.

En Perú se han realizado numerosos estudios experimentales de diferentes plantas medicinales, entre ellas *Caesalpinia spinosa*, comprobándose ciertas propiedades de sus componentes, entre ellas ser antibacteriana, antihemorrágica, analgésica, antiinflamatoria. Asumiendo que nuestra población requiere alternativas de costo mínimo y de gran utilidad. Siendo inflamación es una señal de alerta al organismo sin embargo puede provocar daño a células y tejidos <sup>(11)</sup>.

Actualmente uno de los problemas que se presenta es el uso indiscriminado de antibióticos, analgésicos sobre todo los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), ocasionando resistencia y volviéndose el umbral del dolor cada vez más alto, y en su uso crónico de estos fármacos destacan un daño gastroduodenal el que en muchos casos no se siente pero se manifiesta con úlceras y hasta hemorragias que se desencadenan ante el uso excesivo de dichos fármacos. La importancia de la realización del presente trabajo se enmarca en la necesidad de conocer y dar valor científico a los metabolitos y plantas procedentes de la medicina tradicional, de tal forma que se pueda plantear a futuro nuevas moléculas con actividad antiinflamatoria que pudieran tener actividad terapéutica como antiinflamatorio, sobre todo que sea a bajo costo y accesible al paciente, además como profesionales de la salud se debe incrementar

estudios de especies vegetales para ofrecer una alternativa adecuada mediante bases científicas a la utilización de plantas medicinales y así contribuir a su mejor aprovechamiento. De esta realidad problemática anteriormente expuesta nos planteamos el siguiente problema:

¿Presentará efecto antiinflamatorio el extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en edema subplantar inducido en *Mus musculus* var. Albinus?

### **OBJETIVOS:**

#### **Objetivo general:**

- Evaluar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en edema subplantar inducido en *Mus musculus* var. Albinus.

#### **Objetivos específicos:**

- Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a concentraciones de 10% y 20% a través del volumen desplazado por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus* var. Albinus.
- Comparar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a concentraciones de 10% y 20% con un estándar farmacológico (diclofenaco) a través del volumen desplazado por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus* var. Albinus

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 ANTECEDENTES

Yun et al., en el año 2021, en Corea del Sur, presentaron su investigación sobre diterpenoides de cassane de *Caesalpinia pulcherrima* y sus actividades antiinflamatorias. De las partes aéreas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw (Fabaceae) se aislaron tres diterpenoides de tipo cassane (CA) no descritos, caesalpulcherrins KM (1 – 3), junto con tres conocidos (4 – 6). Sus estructuras se dilucidaron mediante análisis de RMN (1 D y 2 D) y datos HRESIMS. Se observó el carácter de caesalpulcherrina K que posee el enlace olefínico en C-11 y C-12 en su esqueleto de cassane, que pertenecía a un pequeño grupo entre más de 450 CA. Es decir, sólo quince derivados han sido reportados hasta el momento, que sepamos. La evaluación biológica reveló que los compuestos 1 a 6 exhibieron una actividad antiinflamatoria moderada, con un IC<sub>50</sub> valor de  $6,04 \pm 0,34$  a  $8,92 \pm 0,65 \mu\text{M}$  <sup>(12)</sup>.

Kumar., en el año 2021, en la India, presenta la investigación sobre la actividad antiurolitiasis, antioxidante, antiinflamatoria, analgésica y diurética del extracto etanólico de semillas de *Caesalpinia bonducella* (EECB). Para las moléculas probables en EECB, se realizó un análisis GC-MS. La propiedad antioxidante se investigó utilizando ensayos DPPH y FRAP. Se utilizaron ensayos de nucleación y agregación para el estudio urolítico in vitro. La actividad diurética, antiinflamatoria y analgésica se realizó en modelo animal. El análisis GC-MS de EECB identificó la

presencia de vitamina E, compuestos que contienen anillos esteroidales e hidrocarburos. Se descubrió que EECB es eficaz para eliminar los radicales libres. EECB exhibió una inhibición significativa de la nucleación y agregación de cristales de oxalato de calcio. Se encontró que la actividad antiinflamatoria y analgésica de EECB era significativamente efectiva a una dosis de 400 mg/kg <sup>(13)</sup>.

Wang et al, en el año 2021, en China, presentaron el estudio sobre diterpenoides antiinflamatorios tipo Cassane de los granos de semilla de *Caesalpinia sinensis*; Se aislaron de *Caesalpinia sinensis* dieciocho diterpenoides de cassane, incluidos cinco nuevos de tipo lactama (4 a 8), 12 nuevos de tipo lactona (1 a 3 y 9 a 17) y un compuesto conocido (18) . La evaluación biológica reveló que los compuestos 4 a 6 exhibieron efectos inhibitorios efectivos sobre la producción de NO en los macrófagos RAW 264.7 inducidos por LPS, con valores de IC 50 en el rango de 8.2 a 11.2  $\mu$ M. El compuesto 4 suprimió la producción excesiva de NO regulando a la baja la expresión de enzimas de óxido nítrico sintasa inducible (iNOS) y reduciendo la actividad enzimática de iNOS <sup>(14)</sup>.

Flores , en el año 2016, en la Universidad Nacional de Trujillo (Peru), realizó un estudio de tipo experimental fue comparar el efecto inhibitorio in vitro del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (taya), en comparación al hidróxido de calcio, paramonoclorofenol alcanforado, y clorhexidina al 2%, sobre cepas de *Enterococcus faecalis*. Obteniendo que

extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa*, presenta igual efecto inhibitorio que la clorhexidina en gel al 2%, y un efecto significativamente mayor al del paramonoclorofenol alcanforado e, hidróxido de calcio, sobre cepas de *Enterococcus faecalis* <sup>(15)</sup>.

Chávez et al., en el año 2015, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador), realizó un estudio con el objetivo de evaluar la actividad antioxidante y antiinflamatoria de 5 tinturas elaboradas a base de taya (*Caesalpinia spinosa*) y sangre de drago (*Croton lechleri*). La evaluación de la actividad antiinflamatoria in vivo se realizó mediante el ensayo de la inducción de edema plantar en ratas wistar, se utilizó como control positivo diclofenaco sódico de 50 mg, los resultados se expresaron como porcentaje de eficacia antiinflamatoria, siendo la tintura de *Croton lechleri* presentó mejor actividad antioxidante fue la conformada por un 30% y 70% de *Caesalpinia spinosa* con una CIM de 113,1744 µg/mL. En cuanto a la actividad antiinflamatoria se concluye que hay una baja actividad antiinflamatoria de todas las tinturas analizadas <sup>(16)</sup>.

Allaica, en el año 2015, en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (Ecuador), realizó un estudio donde tiene como objetivo comparar el efecto cicatrizante de tinturas elaboradas a base de taya (*Caesalpinia spinosa*) y sangre de drago (*Croton lechleri* Muell.-Arg) aplicados en ratones (*Mus musculus*). Se experimentó en 8 grupos de ratones, usando: (taya (*Caesalpinia spinosa*) y Sangre de Drago (*Croton lechleri*)).



50%:50%) y G2.SD2.Administrados por vía tópica 100µL de tinturas una vez al día en las heridas, y posteriormente se realizó el análisis histopatológico.En el análisis del Tamizaje Fitoquímico se mostró saponinas, flavonoides, taninos con alta evidencia. Con respecto a la actividad cicatrizante se concluye, que es más eficaz el tratamiento de SD1.G1. Que cicatrizó en 10 días, seguido por la tintura de T que duró 11 días, SD2.G2 13 días, SD14 días, C15 días, E.18 días y finalmente el control negativo 22 días, mientras que en el análisis histopatológico el tejido cicatricial de todos los controles positivos y tratamientos se regeneraron al 100% y el del control negativo al 60% <sup>(17)</sup>.

Núñez et al., en el 2015 en la universidad nacional mayor de San Marcos (PERU). Se realizó estudio con el objetivo determinar el efecto antioxidante y antiienzimática in vitro y antiinflamatoria in vivo del extracto hidroalcohólico de la *Caesalpinia spinosa* “tara”. Las actividades antiienzimáticas se evaluó por el método descrito por Thring et al, en el cual se aprecia mayor potencial de inhibición de la enzima colagenasa (IC<sub>50</sub>=196.752 µg/mL) respecto al control positivo epigalocatequina galato (IC<sub>50</sub>=216.991 µg/mL). La actividad antiinflamatoria fue evaluada en 30 ratas albinas de la cepa Holtzman con un peso promedio de 200 ± 50 g distribuidas al azar en 5 grupos de 6 ratas cada uno; considerando un control con suero fisiológico, tres con el agente inductor de la inflamación más el extracto hidroalcohólico en dosis de 50, 100 y 250 mg/kg de peso, y un fármaco estándar (Indometacina). Se concluye que el extracto

hidroalcohólico de la especie estudiada presenta la actividad antioxidante, antienzimática y antiinflamatoria <sup>(18)</sup>.

## **2.2 bases teóricas**

### **Fitoterapia**

Fitoterapia deriva del griego Phytos, 'planta', 'vegetal' y therapeia, 'terapia', también conocida como herbolaria del latín herba, “hierba”, es la ciencia del uso extractivo de plantas medicinales con fines terapéuticos, ya sea para prevenir, aliviar, o curar un cuadro patológico<sup>(19,20)</sup>.

### **Planta medicinal**

Son aquellos vegetales que producen principios activos, que desempeñan una acción farmacológica, beneficiosa o perjudicial sobre el organismo vivo, se sabe que un gran porcentaje de la población emplea la medicina herbolaria para el tratamiento de enfermedades, ya sea como complemento o tratamiento único. <sup>(19)</sup>.

### **Droga vegetal**

Es la parte entera o en partes frescas o desecadas de la planta medicinal empleada en terapéutica así como las raíces, cortezas, hojas, flores, frutos, los cuales tiene aplicaciones en el campo de la medicina <sup>(21)</sup>.

### **Principio activo**

Son componentes que se localizan en las diferentes órganos o órganos de las plantas encargadas de la acción farmacológica de las plantas y son

extraídos a partir de una droga vegetal, con el propósito de provocar una acción en el organismo. Desde el punto de vista de la salud los principios activos más primordiales son los aceites esenciales, los alcaloides, los glucósidos o heterósidos, los mucílagos y gomas, y los taninos. Asimismo encontramos en las plantas otros principios activos relevantes denominados nutrientes esenciales, como las vitaminas, minerales, aminoácidos, carbohidratos y fibras, azúcares diversos, ácidos orgánicos, lípidos y los antibióticos <sup>(22)</sup>.

### **Extractos vegetales**

Una mezcla compleja, con un sin número de compuestos químicos, obtenible por procesos físicos, químicos y/o microbiológicos a partir de un origen natural y utilizable en cualquier campo de la tecnología <sup>(21)</sup>.

### **Extracto hidroalcohólico**

Son extractos líquidos concentrados, adquiridos de un órgano vegetal o parte de ella ya sea por maceración para la extracción de principios activos empleando como solvente alcohol de 96 grados y agua. Tienen por característica sedimento, color y aroma característico de la planta de la cual se obtienen. Teniendo por concentración 1:1 es decir de un kilo de planta se obtiene 1 litro de extracto <sup>(23)</sup>.

### **La taya o tara (*Caesalpinia spinosa*)**

Conocida también como tara o taya, perteneciente a la familia leguminosae que crece de manera silvestre, es un árbol en culturas pre-incas fue empleados para la elaboración de tintes para textilería, cerámica y

medicina, por adquirir sus componentes: Colorantes, gomas, taninos, , y etc, evidencian el uso principal de la especie con fines no maderables, empleados como excipientes en los medicamentos en la industria farmacéutica <sup>(24)</sup>.

### **Nombres comunes**

En Perú es destacada como: “Tara”, “Taya”

En Colombia es denominada: “Divi divi de Tierra Fría”, “Guarango”, “Cuica”, “Serrano” y “tara”.

En Ecuador: “Vinillo”; “Guarango”.

En Bolivia, Venezuela y Chile se les llama: “Tara”

Europa es distinguida como. “Dividí de los Andes” “Acacia Amarilla” <sup>(25)</sup>.

### **Descripción botánica**

Es un árbol que varía el tamaño de 2 a 3 m, en ciertas ocasiones alcanza a medir incluso hasta 12 m. Está revestido por una cáscara gris espinosa agrietada con ramillas macizamente esbeltas.

Sus flores son amarillas con un leve tono rojizo. Sus frutos de la tara son vainas de color rojizo naranja arqueadas siendo de 2 cm de ancho por 8 cm de largo sus dimensiones y presenta 6 a 7 semillas en su interior. Sus semillas son ovoides, casi aplanadas brillantes que va desde un color café hasta negro.

Sus hojas llegan a medir de 12 a 8 cm de longitud, son ovoides, y espinosas color verde y sus raíces profundas y pivotantes <sup>(26)</sup>.

### **Distribución geográfica**

En el Perú se conserva mayores áreas de bosques de “taya” con el 80 % del mundo, le sigue muy distantes Colombia, Ecuador, Chile, Bolivia y Venezuela<sup>(27)</sup>.

En los valles interandinos del Perú desecados entre 1000 y 3100 msnm, siendo el más manufactura los departamentos: Cajamarca (41%), Ayacucho (16%), La Libertad (13%), Huánuco (13%), además logra la existencia en Huancavelica, Apurímac y Ancash, poseyendo acontecimientos, Lambayeque e Ica<sup>(27,28)</sup>.

### **Hábitat**

La *caesalpinia spinosa* es encontrada en todos los departamentos del país de la costa y la serranía especialmente a partir de los 1000 msnm en bosques secos. La taya crece en climas desabridos, calurosos y subcálidos de la costa. No es riguroso en tierras, se desarrolla perfectamente en tierras asequeables, pedregosos y arenosos, teniendo un pH tenuemente ácido o regularmente alcalino (pH 6 - 7.5). No soporta suelos alcalinos ni heladas<sup>(29)</sup>.

### **Usos Terapéuticos:**

Antiinflamatorio, antiséptico, antidiarreico, antibacteriano, infecciones bronquiales, sinusitis, infecciones vaginales y micóticas, cólera, reumatismo y como depurador del colesterol<sup>(30)</sup>.

## **Taxonomía**

- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Subclase:** Rosidae
- **Género:** Caesalpinia
- **Orden:** Fabales
- **Familia:** Fabaceae
- **Especie:** *Caesalpinia spinosa*
- **Nombre Vulgar:** “Tara” <sup>(29)</sup>.

## **Composición química**

- **Hojas:** taninos, flavonoides, gomas, alcaloides <sup>(31)</sup>.
- **Semillas:** aceites volátiles, ácidos grasos (lípidos), antocianinas esteroides, flavonoides, resinas, taninos, hidratos de carbono (fructosa, glucosa, sacarosa), proteínas, vitaminas asimismo iones y minerales <sup>(31)</sup>.
- **Vainas o fruto:** Presenta dos partes principales que son, la cascara externa o pericarpio y la semilla. La cascara del fruto constituye alrededor del 63 % del peso de los frutos y encontrándose en ella la mayor concentración de taninos (40 y 63%) <sup>(31)</sup>.

## **Toxicidad**

Las formas galénicas de la taya o tara por lo general todas son bien toleradas. Se emplean como medicina natural en numerosas afecciones

fundamentalmente inflamatorias debido a dichas propiedades cicatrizantes y antibacterianas sin presentar efectos secundarios mayores por ser un elemento natural. En ocasiones pueden presentar alergias, problemas gástricos o irritación de superficies cuando las dosis no son correctas <sup>(27)</sup>.

### **Inflamación.**

La inflamación, es un mecanismo de defensa del organismo frente a la agresión, y por lo tanto es necesaria. La inflamación constituye una respuesta inespecífica del sistema inmunológico a agentes causales de diversa índole, que determinan cambios fisiológicos que incluyen incremento del flujo sanguíneo y permeabilidad vascular con la liberación de mediadores derivados del ácido araquidónico, aminoácidos modificados y citoquinas, que amplifican el proceso, siendo las moléculas antiinflamatorias. Aunque dolorosa en muchos casos, la inflamación es normalmente una respuesta reparadora, proceso que implica gasto de energía metabólica que algunas situaciones se vuelven crónica que suele dar lugar a distintas enfermedades degenerativas <sup>(3)</sup>.

### **Características de la inflamación**

La inflamación está integrada por los cuatro signos de Celso: Calor, Rubor, Tumor y Dolor. Y la pérdida de la función añadido por Galeno. Siendo un quinto signo <sup>(32)</sup>

### **Signos de la Inflamación:**

**a) Tumefacción:** Consiste en ampliar la extensión del distrito o el órgano encendido y es el resultado de la recolección de sangre y exudado en el interés central provocativo <sup>(32)</sup>.

**b) Rubor:** Corresponde a la sombra roja de la zona excitada y es debido a la recolección de sangre <sup>(32)</sup>.

**c) Calor:** Aumento de la temperatura del territorio agravado debido a la expansión del torrente sanguíneo en la región horrenda, y esto se debe a la vasodilatación y la expansión de la utilización del oxígeno del vecindario <sup>(32)</sup>.

**d) Dolor:** Los ámbitos químicos incrementan la penetrabilidad fina con el objetivo de que los líquidos y las plaquetas entren en el espacio extravascular <sup>(32)</sup>.

**e) Disminución de capacidad:** La quinta indicación de Virchow es la modificación del órgano o tejido influenciado <sup>(34)</sup>.

### **Finalidad de la Inflamación:**

- Destruir, mitigar o conservar restringido al agente patógeno.
- Empezar una serie de sucesos para favorecer o curar y reconstruir el tejido lesionado.
- Impedir se extienda de una manera descontrolada las infecciones <sup>(33)</sup>.



### **Tipos de inflamación**

- **Inflamación aguda:** Se define como respuesta inespecífica principalmente usada para controlar y eliminar tejido dañado, protege frente a una infección local que accede al sistema inmune, tiene un cambio relativamente breve; sus características primordiales son la exudación de líquido y de proteínas plasmáticas como edema, y la migración de leucocitos primordialmente neutrófilos <sup>(34)</sup>.
- **La inflamación crónica:** es una respuesta diferente tiene una duración mayor, puede ser causada por infecciones que no desaparecen, por reacciones inmunitarias anormales a los tejidos normales, se caracteriza por la proliferación de vasos sanguíneos, fibrosis y necrosis tisular <sup>(34)</sup>.

### **Mecanismo fisiológico de la inflamación**

Tras el daño, se estimula el ácido araquidónico de la membrana celular y los lípidos como fosfolípidos como fosfolipasa A, este libera el ácido y sirve de material para generar las enzimas ciclooxigenasas tipo 1 y 2, con ello empiezan las siguientes semiologías, aparición adicional de sangre y líquidos en la región produce una notable hinchazón, hasta el período en que la expansión en el volumen sanguíneo causa enrojecimiento y la impresión de calor en el área ubicada, se expresa el dolor en esta área esto provoca menos funcionalidad y con ello incapacidad<sup>(32)</sup>.

## **III. HIPÓTESIS**

### **Hipótesis Alternativa H<sub>1</sub>:**

El extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) posee efecto antiinflamatorio en edema subplantar inducido en *Mus musculus* var. Albinus.

**Hipótesis Nula H<sub>0</sub>:**

El extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) no posee efecto antiinflamatorio en edema subplantar inducido en *Mus musculus* var. Albinus.

**IV. METODOLOGÍA**

**4.1. Diseño de la investigación**

El presente trabajo de tipo experimental y nivel cuantitativo-longitudinal, trabajó con 05 grupos de experimentación que estuvieron conformados de la siguiente manera:

**Grupo 1 (Grupo Negativo)**

Estuvo formado por 05 *Mus musculus* var. *albinus* con peso promedio  $50 \pm 5.0g$ , agrupados aleatoriamente privados de alimento y agua 12 horas antes experimentación, se procedió a medir los basales, luego se les administro 0.05ml de agua para inyección estéril en la aponeurosis plantar, posteriormente con un intervalo de 1 hora se midió en el pletismómetro digital LE-7500 el volumen desplazado por el miembro inferior de *Mus musculus* var. *albinus* hasta completar las 5 horas.

**Grupo 2 (Grupo Control Positivo)**

Estuvo formado por 05 *Mus musculus var. albinus* con peso promedio  $50\pm 5.0$ g, agrupados aleatoriamente privados de alimento y agua 12 horas antes experimentación, se procedió a medir los basales, luego se les administró 0.05ml de carragenina al 1% (vía sc) en la aponeurosis plantar de *Mus musculus* como agente inflamatorio, posteriormente con un intervalo de 1 hora se midió en el pletismómetro digital LE- 7500 el volumen desplazado por el miembro inferior de *Mus musculus var. albinus* hasta completar las 5 horas.

### **Grupo 3 (Grupo Estándar Farmacológico)**

Estuvo formado por 05 *Mus musculus var. albinus* con peso promedio  $50\pm 5.0$ g, agrupados aleatoriamente privados de alimento y agua 12 horas antes experimentación, luego se les administró el diclofenaco una dosis de 50mg/kg p.c (V.O), media hora después se les administro 0.05ml de la solución de carragenina al 1% (vía SC) en la aponeurosis plantar de *Mus musculus* como agente inflamatorio, posteriormente con un intervalo de 1 hora se midió en el pletismómetro digital LE- 7500 el volumen desplazado por el miembro inferior de *Mus musculus var. albinus* hasta completar las 5 horas.

### **Grupo 4 (Grupo Experimental 01)**

Estuvo formado por 05 *Mus musculus var. albinus* con peso promedio  $50\pm 5.0$ g, agrupados aleatoriamente privados de alimento y agua 12 horas antes experimentación, luego se les administró el extracto hidroalcohólico de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a dosis de 10% (V.O), media hora después

se les administro 0.05ml de la solución de carragenina al 1% (vía SC) en la aponeurosis plantar de *Mus musculus* como agente inflamatorio, posteriormente con un intervalo de 1 hora se midió en el pletismómetro digital LE- 7500 el volumen desplazado por el miembro inferior de *Mus musculus var. albinus* hasta completar las 5 horas.

#### **Grupo 4 (Grupo Experimental 02)**

Estuvo formado por 05 *Mus musculus var. albinus* con peso promedio  $50\pm 5.0g$ , agrupados aleatoriamente privados de alimento y agua 12 horas antes experimentación, luego se les administró el extracto hidroalcohólico de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a dosis de 20% (V.O), media hora después se les administro 0.05ml de la solución de carragenina al 1% (vía SC) en la aponeurosis plantar de *Mus musculus* como agente inflamatorio, posteriormente con un intervalo de 1 hora se midió en el pletismómetro digital LE- 7500 el volumen desplazado por el miembro inferior de *Mus musculus var. albinus* hasta completar las 5 horas.

#### **4.2 Población y Muestra**

##### **Población vegetal:**

Estuvo formada por las especies vegetales de *Caesalpinia spinosa* (Taya) procedentes del distrito de la Esperanza Provincia de Trujillo Departamento de la Libertad.

##### **Muestra vegetal:**

Estuvo formada por las vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) procedentes del distrito de la Esperanza Provincia de Trujillo Departamento de la Libertad.

### **Muestra animal**

El espécimen de experimentación estuvo formado por 25 *Mus musculus var. albinus* (ratones), fueron mantenidos en jaulas agrupados aleatoriamente con alimento y agua a demanda antes de realizar el experimento.

### **Aclimatación de los especímenes**

Los especímenes de raza *Mus musculus var. albinus* de  $50 \pm 5.0$ g peso promedio fueron sometidos a una semana de adaptación en instalaciones adecuadas, en un ambiente de 12 horas luz y 12 horas oscuridad, recibieron una dieta balanceada para roedores.

#### 4.3. Definición y Operacionalización de las variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable independiente</b> Extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Taya)	Son concentrados de metabolitos que se obtienen por maceración con etanol	El extracto se obtuvo a través de la maceración del polvo de vainas de taya, luego el extracto seco se reconstituye y administra en dosis experimentales.	Experimental 1 Dosis: 10%  Experimental 2 Dosis: 20%	Variable  Cualitativa  Nominal
<b>Variable dependiente</b> El efecto antiinflamatorio	Es la disminución o reducción de la inflamación (enrojecimiento, tumor) interno y externo.	Se midió la inflamación siguiendo el modelo del edema subplantar en <i>Mus musculus var. Albinus</i>	Desplazamiento de volumen (ml)	Variable Cuantitativa  de Razón

#### **4.4. Técnicas e Instrumentos de la investigación**

##### **Recolección de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya)**

El material vegetal fue recolectado y seleccionado teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, luego de la recolección fue lavado 3 veces con agua corriente y desinfectada con una solución de hipoclorito de sodio 0.5% para asegurar la eliminación de microorganismo que pudieran encontrarse en la superficie de las vainas, posteriormente se lavó 3 veces más con agua destilada.

##### **Obtención del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya)**

Se obtuvieron 2,0 Kg de las vainas secas de “Taya” teniendo en cuenta su tamaño, color y estado, con las características organolépticas adecuadas, frutos con un grado de maduración adecuado, estas fueron secadas a estufa a 45 °C por 4 horas y pulverizado en un molino hasta obtener partículas finas. Se preparó el extracto hidroalcohólico de *Caelsapina spinosa* se realizó con etanol de 96° con la finalidad de incrementar la extracción de los metabolitos que se encuentran presentes en la muestra vegetal. El método de extracción utilizado será la maceración en etanol/agua (7:3) durante 7 días. Para lo cual es necesario 1000 g de polvo fino de vainas de *Caelsapina spinosa*, en 700 ml de etanol y 300 ml de agua. La concentración del extracto se realizó por evaporación del disolvente, se filtró y se procedió a concentrar el extracto con un rotavapor (BUCHI R210). El extracto seco fue depositado en un frasco ámbar y se almacenó a 4°C.

### **Preparación de la carragenina**

Para su preparación se pesó 0.1g de carragenina en la balanza electrónica y agregando agua destilada en una fiola de 10 mL. La solución de carragenina 1%

fue inyectado en la aponeurosis plantar de *Mus musculus var. Albinus* para inducir una respuesta inflamatoria aguda.

### **Preparación de la dosis experimental administrada vía subcutánea (SC) del extracto**

Se preparó el extracto hidroalcohólico de *Caesapina spinosa* a las concentraciones de 10% y 20% cada uno, en solución salina fisiológica, con el peso de cada espécimen obteniendo la primera dosis de 100mg/kg y 200mg/kg.

### **Inducción experimental de inflamación aguda por carragenina**

Se procedió a preparar una solución al 1% P/V de carragenina que se inyectó en la aponeurosis plantar del ratón para inducir el proceso inflamatorio (Técnica del Edema Plantar en Ratones)

### **Cuantificación de efecto antiinflamatorio**

Para la determinación del efecto antiinflamatorio se usó un Pletismómetro LE-7500 para cuantificar el volumen de líquido desplazado por la pierna con el Edema subplantar. Estas mediciones se realizaron para todos los grupos de experimentación a 1, 2, 3 y 5 horas posteriores a la inyección de carragenina.



#### 4.5. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo de investigación y diseño	Variables	Definición operacional	Indicadores Y escala de medición	Plan de análisis
Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) en edema subplantar inducido en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i> .	¿Cuál será el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) en edema subplantar inducido en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i> ?	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Evaluar del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) en edema subplantar inducido en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i>.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Determinar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) a concentraciones de 10% y 20% a través del volumen desplazado por el edema subplantar inducido con carragenina en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i></p> <p>Comparar el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) a concentraciones de 10% y 20% con un estándar farmacológico (diclofenaco) a través del volumen desplazado por el edema subplantar inducido con carragenina en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i></p>	<p><b>Hipótesis alternativa:</b> El extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) posee efecto antiinflamatorio en edema subplantar inducido en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i>.</p> <p><b>Hipotesis nula:</b> El extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya) no posee efecto antiinflamatorio en edema subplantar inducido en <i>Mus musculus</i> var. <i>Albinus</i>.</p>	El trabajo de investigación fue de tipo experimental, de enfoque cuantitativo y corte longitudinal	<p><b>Variable Independiente :</b></p> <p>Extracto hidroalcohólico de vainas de <i>Caelsapina spinosa</i> (Taya)</p> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Efecto antiinflamatorio</p>	<p>El extracto se obtendrá a través de la maceración con alcohol 96°, hasta obtener el extracto para la aplicación.</p> <p>Modelo del edema subplantar en <i>Mus musculus</i> var. <i>albinus</i></p>	<p>Variable Cualitativa nominal</p> <p>Variable Cuantitativa de razón</p>	Prueba ANOVA post -hoc TUCKEY

#### **4.6. Plan de Análisis:**

Los resultados fueron procesados utilizando el programa Microsoft Excel para el análisis descriptivo expresados en promedio y desviación estándar y para la prueba de hipótesis se utilizó la prueba de análisis de varianza ANOVA teniendo en cuenta que los datos sigan el supuesto de normalidad, el POST-HOC de TUCKEY fu usado teniendo en cuenta que este estudio es de tipo longitudinal y la comparación de dos grupos podría permitir el análisis de significancia en diversos momentos del tiempo; el análisis estadístico se realizó usando el paquete estadístico SPSS v. 21.0.

#### **4.7. Principios éticos**

Los principios éticos fueron considerados de acuerdo el código de ética v004 de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH).

**Protección a las plantas:** Las plantas necesitan la protección de nosotros, por lo tanto es necesario que todos los investigadores que utilizan las plantas, deben de tener en cuenta las precauciones y garantizar su cuidado al momento del desarrollo de la investigación, y de esta manera se estará contribuyendo a la mejora del medio ambiente.

**Beneficencia y no maleficencia:** Se debe asegurar el bienestar de las plantas que se utilizan en las investigaciones. Donde, la conducta del investigador debe seguir reglas generales: no causar daño, disminuir efectos adversos y maximizar los beneficios.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados:

**Tabla 01:** Evaluación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a concentraciones de 10% y 20% a través del volumen desplazado en el pletismómetro digital LE- 7500 por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus* var. Albinus.

GRUPOS	Volumen desplazado (ml) (Media $\pm$ DS)				Significancia (Valor p)
	1 h	2 h	3 h	5 h	
Grupo Control Negativo	0.20 $\pm$ 0.00	0.20 $\pm$ 0.00	0.20 $\pm$ 0.00	0.20 $\pm$ 0.00	
Grupo Control Positivo (Carragenina)	0.32 $\pm$ 0.02	0.38 $\pm$ 0.02	0.41 $\pm$ 0.01	0.43 $\pm$ 0.01	0.000*
Grupo Estándar (Diclofenaco)	0.43 $\pm$ 0.02	0.38 $\pm$ 0.03	0.34 $\pm$ 0.03	0.31 $\pm$ 0.01	
Grupo Experimental 1 ( <i>Caesalpinia spinosa</i> 10%)	0.43 $\pm$ 0.01	0.39 $\pm$ 0.01	0.34 $\pm$ 0.02	0.31 $\pm$ 0.02	
Grupo Experimental 2 ( <i>Caesalpinia spinosa</i> 20%)	0.42 $\pm$ 0.03	0.38 $\pm$ 0.02	0.33 $\pm$ 0.02	0.30 $\pm$ 0.02	

\* Prueba ANOVA para  $p < 0.05$  (Estadísticamente significativo)

**Tabla 02:** Comparación del efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a concentraciones de 10% y 20% frente a diclofenaco a través del volumen desplazado en el pletismómetro digital LE- 7500 por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus* var. Albinus.

GRUPOS COMPARADOS	Volumen Desplazado (mililitros)							
	Tiempo 1 (01 hora)		Tiempo 2 (02 hora)		Tiempo 3 (03 hora)		Tiempo 4 (05 hora)	
	X±D.S	Sig.	X±D.S	Sig.	X±D.S	Sig.	X±D.S	Sig.
Grupo Estándar (Diclofenaco) VS Grupo Experimental 1 ( <i>C.spinosa</i> 10%)	0.43±0.02	0.989**	0.38±0.03	0.026*	0.34±0.03	0.568**	0.31±0.01	0.850**
	0.43±0.01		0.39±0.01		0.34±0.02		0.31±0.02	
Grupo Estándar (Diclofenaco) VS Grupo Experimental 2 ( <i>C. spinosa</i> 20%)	0.43±0.02	0.012*	0.38±0.03	0.954**	0.34±0.03	0.010*	0.31±0.01	0.018*
	0.42±0.03		0.38±0.02		0.33±0.02		0.30±0.02	
Grupo Experimental 1 ( <i>C. spinosa</i> 100mg/kg10%) VS Grupo Experimental 2 ( <i>C. spinosa</i> 200mg/kg2%)	0.43±0.01	0.025*	0.39±0.01	0.032*	0.34±0.02	0.009*	0.31±0.02	0.020*
	0.42±0.03		0.38±0.02		0.33±0.02		0.30±0.02	

Prueba Post-Hoc Tuckey \* Valor p <0.05 (significativo); \*\* Valor p >0.05 (no significativo)

## 5.2. Análisis de Resultados:

En la **tabla 01** se puede observar los valores promedios del volumen desplazado basal, 1 hora, 3 horas y 5 horas después de la inducción de edema subplantar con carragenina, el volumen desplazado más altos de (mayor inflamación) fue de  $0.43 \pm 0.02$  ml a la hora de iniciada la inducción con carragenina, mientras que los valores más bajos (menor inflamación) fueron  $0.32 \pm 0.03$  ml y  $0.30 \pm 0.02$  ml presentados a la 3<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> hora respectivamente. Estos valores son similares a los obtenidos por Nuñez et al quienes reportaron una disminución del 45% en la inflamación inducida con carragenina usando una dosis de *C. spinosa* de 250 mg/kg pc entre la 5 hora y 6 hora <sup>(35)</sup>.

En otra especie del género *Caesalpinia* (*C. sappan*) presentó una actividad inhibitoria del proceso inflamatorio de 81.6% a una dosis de 6.25mg/ml <sup>(36)</sup>.

La inflamación es una de las respuestas biológicas de defensa más importantes del organismo contra los estímulos nocivos; por lo general, la inflamación va acompañada de la activación de diversas células inmunitarias, especialmente los macrófagos, que participan en el inicio y la propagación de la respuesta inflamatoria mediante la liberación de citoquinas proinflamatorias y mediadores como el óxido nítrico el óxido nítrico (NO) endógeno. El exceso de óxido nítrico como mediador proinflamatorio, puede mediar activamente en la artritis reumatoide artritis reumatoide, el asma, el shock séptico y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y otras enfermedades inflamatorias <sup>(37)</sup>.

En el caso del grupo control estándar diclofenaco, los valores observados se relacionan al mecanismo de acción propio del mismo pues inhibe la

ciclooxigenasa 1 y 2 (enzimas responsables de la producción de prostaglandina G2 que es el precursor de otras prostaglandinas). Estas moléculas tienen una amplia actividad en el dolor y la inflamación y la inhibición de su producción es el mecanismo común que vincula cada efecto del diclofenaco <sup>(38)</sup>.

Los resultados observados con el grupo control positivo se deben a que la carragenina es un polisacárido de algas marinas que se utiliza como agente proinflamatorio en la investigación básica. Forma parte de un modelo de inflamación aguda bien documentado, establecido mediante inyección intraplantar en ratones, para inducir el edema de la pata <sup>(39)</sup>.

En la **tabla 02** se muestran las significancias comparadas entre los grupos experimentales y el grupo estándar (diclofenaco) aquí se aprecia que los valores de volumen desplazados así como las comparaciones en el tiempo para las dos concentraciones (10% y 20%) de los grupos experimentales; se observa que los valores de volumen desplazados en la **01 hora** fueron no significativas para la comparación entre el grupo Estándar y el grupo Exp1(valor p= 0.989); mientras que la comparación entre el grupo Estándar vs el grupo Exp2 y el grupo Exp1 vs Exp2 si resultaron ser estadísticamente significativas (p=0.012 y p=0.025 respectivamente); en la **02 hora** se observa que los valores estadísticamente significativos se presentaron entre el grupo Estándar VS Exp1 y el grupo Exp1 VS Exp2 (p =0.026 y p=0.032 respectivamente); mientras que la comparación entre el grupo Estándar VS Exp2 resultó no ser significativa (p = 0.954). A la **03 hora** los volúmenes desplazados fueron estadísticamente significativas para 2 comparaciones (Estándar VS Exp2 p=0.01 y Exp1 VS Exp2 p=0.009) y para la comparación

entre el Estándar VS Exp1 la diferencia entre los efectos no fue significativa ( $p= 0.568$ ); y finalmente a la **05 hora** los resultados siguen siendo estadísticamente significativos en 2 comparaciones (Estándar VS Exp2  $=0.018$  y Exp1 VS Exp2  $= 0.02$ ); mientras que la comparación entre el Estándar VS Exp1 sigue siendo no significativo como en la hora 3 ( $p= 0.85$ ); estos valores se explicarían en que las especies del género *Caesalpinia* presentan una amplia gama de actividades farmacológicas, como anticancerígenas, antiinflamatorias, antipiréticas, antimicrobianas, antipalúdicas, antirreumáticas, antiulcerosas y antidiabéticas. Las investigaciones han identificado la presencia de triterpenoides, diterpenos, flavonoides, esteroides y compuestos fenólicos en este género <sup>(40)</sup>.

El diclofenaco es un derivado del ácido fenilacético y un fármaco antiinflamatorio no esteroideo (AINE). Etiqueta Los AINE inhiben la ciclooxigenasa (COX)-1 y-2, que son las enzimas responsables de producir prostaglandinas (PG). Los PG contribuyen a la señalización de la inflamación y el dolor; el diclofenaco, al igual que otros AINE, se usa a menudo como terapia de primera línea para el dolor y la inflamación agudos y crónicos por una variedad de causas <sup>(5)</sup>.

El diclofenaco fue el producto de un diseño racional de medicamentos basado en las estructuras de fenilbutazona, ácido mefenámico e indometacina. La adición de dos grupos de cloro en la posición orto del anillo de fenilo bloquea el anillo en torsión máxima, lo que parece estar relacionado con una mayor potencia. A menudo se usa en combinación con misoprostol para prevenir las úlceras gástricas inducidas por AINE <sup>(5)</sup>.

Entre los metabolitos con actividad inmunomoduladora de *C. spinosa* se han informado múltiples ésteres derivados del ácido gálico, como galato de etilo, galato de metilo, 4,5-digaloil quinato de etilo, 4,5-digaloil quinato de metilo, 3,5-digaloil quinato de etilo, 4,5-digaloilquinico, etil 3 quinato de ,4,5-trigaloilo, quinato de 5-galoilo de etilo <sup>(38, 41)</sup>.

También se han identificado otros metabolitos como los diterpenoides naturales de cassane, estas moléculas tendrían un posible mecanismo antiinflamatorio donde los diterpenos de cassane bioactivos inhiben la sobreproducción de NO al dirigirse a residuos clave en la cavidad activa de iNOS para reducir la activación enzimática de iNOS. En el caso de algunos polisacáridos como los galactomananos provenientes de *C. spinosa* éstos modularon los niveles de proteínas y ARNm de citocinas proinflamatorias, incluidas IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8, IL-12p70 y TNF- $\alpha$  <sup>(43)</sup>.

## VI.- CONCLUSIONES:

- Se evaluó el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) mediante los volúmenes de desplazamiento en ml que produjo el miembro inferior del *Mus musculus var. Albinus* obteniendo los menores volúmenes desplazados (mayor efecto antiinflamatorio) producido por *C. spinosa* y por diclofenaco (0.30ml y 0.31 ml respectivamente) a la 5ta hora.
- Se demostró el efecto antiinflamatorio del extracto hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) a través del volumen desplazado por el edema subplantar inducido con carragenina en *Mus musculus var.*



Albinus a dosis de 10% y 20% tienen efecto antiinflamatorio siendo evidenciado por la prueba estadística ANOVA con un  $P < 0.05$ .

- Se comparó los extractos hidroalcohólico de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Taya) frente a un estándar farmacológico (diclofenaco) a concentraciones de 10% obteniendo resultados similares ( $p=0.850$ ) mientras que con el extracto de *Caesalpinia spinosa* (Taya) 20% los resultados fueron significativamente mejores ( $p=0.018$ ).

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

1. Las limitaciones del estudio se relacionaron con la identificación de los metabolitos secundarios presentes en el extracto, ya que en el extracto estudio, no puede atribuirse el efecto antiinflamatorio a una sola molécula, sino a la interacción de varias de ellas.
2. Establecer una dosis específica para la elaboración de un Fito medicamento a partir de este vegetal que garantice su uso en procesos inflamatorios.
3. Se recomienda preparar otros tipos de extractos para poder extraer todos compuestos presentes en *Caelsapina spinosa*.
4. Efectuar estudios toxicológicos de *Caelsapina spinosa* para una mejor evaluación de la investigación.
5. Se recomienda continuar con el estudio de plantas medicinales y en la búsqueda de nuevas estructuras químicas presentes en las diferentes partes de las plantas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Waizel Bucay, José. Las plantas medicinales y las ciencias: una visión multidisciplinaria. México, D.F., MX: Instituto Politécnico Nacional, 2010. ProQuest ebrary. Web. 14 October 2017. [citado 2022 abril 07]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?ppg=22&docID=10378591&tm=1508037333865>.
2. León Regal Milagros, Alvarado Borges Ania, de Armas García José, Miranda Alvarado Luciano, Varens Cedeño Javier, Cuesta del Sol José. Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. Rev. Finlay [Internet]. 2015 Mar [citado 2022 Abril 07]; 5(1): 47-62. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es).
3. León Regal Milagros, Alvarado Borges Ania, de Armas García José, Miranda Alvarado Luciano, Varens Cedeño Javier, Cuesta del Sol José. Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. Rev. Finlay [Internet]. 2015 Mar [citado 2022 Abril 07]; 5(1): 47-62. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es).

4. Alucema A. 2013 Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research. [Online]. 2013. Available from: [citado 2022 Abril 07] Disponible en: [http://jppres.com/jppres/pdf/vol1/jppres13.008\\_1.2.54.pdf](http://jppres.com/jppres/pdf/vol1/jppres13.008_1.2.54.pdf).
5. Melo Ferrari, Marianela; Glorio Paulet, Patricia y Tarazona Reyes, Gladys. Efecto de la madurez en los componentes de valor comercial (taninos y goma) de tara *Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze. Rev. Soc. Quím. Perú [online]. 2013, vol.79, n.3 [citado 2022-04-07], pp.218-228. Disponible en: <[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=30sci\\_arttext&pid=S1810-634X2013000300004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=30sci_arttext&pid=S1810-634X2013000300004&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1810- 634X.
6. Molina I. Blog de Ciencias de la Salud. [Online]. 2016. [citado 2022 Abril 07] Available from: Disponible en: <http://blocs.umanresa.cat/ciencies-de-la-salut/2013/04/22/183/>
7. Les, F., Cásedas, G., & López, V. (2021). Bioactivity of medicinal plants and extracts. *Biology*, [citado 2022 Abril 07] 10(7), 634. disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-7737/10/7/634/htm>
8. Greten, F. R., & Grivennikov, S. I. (2019). Inflammation and cancer: triggers, mechanisms, and consequences. *Immunity*, [ Citado 2022 Abril 07] 51(1), 27-41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S107476131930295X>
9. Soto-Heredero, G., Gomez de las Heras, M. M., Gabandé-Rodríguez, E., Oller, J., & Mittelbrunn, M. (2020). Glycolysis—A key player in the inflammatory response. *The FEBS journal*, [ Citado 2022 Abril 07] 287(16), 3350-3369. Disponible en: <https://febs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/febs.15327>
10. Guevara G José María, Guevara G Juan Carlos, Guevara D José María, Béjar

Vilma, Huamán Ana, Valencia Esther et al. Evaluación del cocimiento de diferentes biovariedades de *Caesalpinia spinosa* (tara) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* sensibles y resistentes a oxacilina. *An. Fac. med. Internet*. 2014 Abril [citado 2022 Abril 07]; 75(2):177-180. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832014000200015&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832014000200015&lng=es).

11. Montenegro A. Actividad antibacteriana de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Porphyromonas gingivalis*. Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista. *Fac Odontol: USMP.Lima*. 2014. [citado 24 abril del 2022]; 75(2): 177-180. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3723>.
12. Yun, X., Chen, X. M., Wang, J. Y., Lu, W., Zhang, Z. H., Kim, Y. H., ... & Gao, J. M. (2021). Cassane diterpenoids from *Caesalpinia pulcherrima* and their anti-inflammatory and  $\alpha$ -glycosidase inhibitory activities. *Natural Product Research*, [citado 24 abril del 2022]; 1-9. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14786419.2021.2007096>
13. Kumar, A., Nandi, M. K., Kumar, B., Kumar, A., Kumar, R., Singh, A. K., & Singh, M. (2021). Antiurolithiasis, Antioxidant, Anti-inflammatory, Analgesic, and Diuretic Activity of Ethanolic Extract of Seeds of *Caesalpinia bonducella*. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, [citado 24 abril del 2022] 11(3), 306-311. Disponible en: <https://jpionline.phcog.interactivedns.com/index.php/ijpi/article/view/1092>
14. Wang, M., Yu, S., Qi, S., Zhang, B., Song, K., Liu, T., & Gao, H. (2021). Anti-inflammatory cassane-type diterpenoids from the seed kernels of *Caesalpinia sinensis*. *Journal of Natural Products*, [citado 24 abril del

2022]84(8), 2175-2188. Disponible en:  
<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jnatprod.1c00233>

15. Flores C. “Efecto inhibidor del extracto etanólico de *Caesalpinia spinosa* (Taya) en comparación a hidróxido de calcio, paramonoclorofenol alcanforado y clorhexidina en gel al 2 %, sobre cepas de *Enterococcus faecalis*. Estudio in vitro.”[TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRA EN ESTOMATOLOGÍA [.Trujillo- Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.2016. [Citado el 24 Abril del 2022]

Disponible en: Disponible:

<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2851/TESIS%20MAESTRA%20EN%20ESTOMATOLOGIA%20CINTYA%20LISET%20FLORES%20ARMAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

16. Chávez Pilco, Belén Estefanía. Evaluación De las actividades antiinflamatorias “in vivo” y antioxidante, de tinturas elaboradas a base de guarango (*Caesalpinia Spinosa*) y sangre de drago (*Croton Lechleri*). [Internet].2016 Abril [Citado el 24 Abril del 2022]; Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5727>.

17. Allaica Tenesaca, Nancy Pamela. Comparación del efecto cicatrizante de tinturas elaboradas a base de guarango (*Caesalpinia spinosa*) y sangre de drago (*Croton lechleri*) aplicados en ratones (*Mus musculus*). [Internet].2015 Agosto. [citado 2022 Abril 24]; Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4009>.

18. Nuñez J., Enero R; Quispe T. “Evaluación antioxidante y antienzimática in vitro y antiinflamatoria in vivo del extracto hidroalcohólico de la

Caesalpinia spinosa “tara”.”.[Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Lima2015. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. [citado 26 Abril del 2022]. Disponible: <https://core.ac.uk/download/pdf/54235916.pdf>

19. Miguel A. Morales S., Ena A. González P. y Juan Pablo Morales M. FITOTERAPIA, MEDICAMENTOS HERBALES Y AUTOMEDICACIÓN. [internet]. Santiago, Chile, 2014. [Citado el 26 Abril del 2022] Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/FITOTERAPIAMEDICAMENTOSHERBALESYAUTOMEDICACION%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/FITOTERAPIAMEDICAMENTOSHERBALESYAUTOMEDICACION%20(1).pdf)
20. YESSIKA GREGORIA PUMACAJIA SILVESTRE. “EFECTO ANTIBACTERIANO DE LA INFUSION DE Camellia sinensis (TE VERDE) SOBRE Streptococcus mutans EN CEPILLOS DENTALES DE ESTUDIANTES DE I.E.S. SAN ANTONIO DE PADUA, [Tesis para optar grado de Cirujano Dentista] Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de Altiplano; Puno.2015. . [citado 2022 Abril 24]; Disponible en: [Silvestre\\_Yessika\\_Gregoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#).
21. WAGNER, H. Análisis de Plantas y Drogas. 2 a ed, Berlín-Alemania. Springer Verlag, [citado 2022 Abril 24]; pp. 334-347.disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4021/1/56T00542%20UDCTFC.pdf>
22. López, M. (2012). Manual de plantas medicinales para Guinea Ecuatorial. [internet]. Medellín. (2012). [Citado el 26 Abril del 2022] Disponible en:

<http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/4786/1/PIUABQF012-2016.pdf>

23. Ferraro, Graciela E, Martino S, Virginia, Bandoni, Arnaldo L. Fitocosmética: fitoingredientes y otros productos naturales. [internet] Buenos Aires, AR: Eudeba, 2012. [Citado el 26 Abril del 2022]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliocauladechsp/reader.action?docID=10623847&pg=6>.
24. León Regal Milagros, Alvarado Borges Ania, de Armas García José, Miranda Alvarado Luciano, Varens Cedeño Javier, Cuesta del Sol José. Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. Rev. Finlay [Internet]. 2015 Mar [Citado el 26 Abril del 2022]; 5(1): 47-62. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es).
25. Franco Ospina Luis Alberto, Castro Guerrero Jenny Paola, Ocampo Buendía Yanet Cecilia, Pájaro Bolívar Indira Beatriz, Díaz Castillo Fredyc. Actividad antiinflamatoria, antioxidante y antibacteriana de dos especies del género *Tabebuia*. Rev Cubana Plant Med [Internet]. 2013 Mar [Citado el 26 Abril del 2022]; 18(1): 34- 46. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S102847962013000100006&lng=s](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102847962013000100006&lng=s).
26. GONZÁLEZ, R., MARTÍNEZ, M., GARCÍA, E. y GUIADO, R. El proceso inflamatorio. [en línea]. [Citado el 26 Abril del 2022]; Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/266/1994->

5.pdf?sequence=1

27. GARCÍA, Pedro. “Inflamación”. *Revista.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat.* [en línea], 2008, (España), vol. 102 (1), pp 91-159 España. [Citado el 26 Abril del 2022]; Disponible en: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00681.pdf>
28. Belén Estefanía Chávez Pilco. Evaluación de las actividades antiinflamatoria “in vivo” y antioxidante de tinturas elaboradas a base de guarango (*Caesalpinia spinosa*) y sangre de drago (*Croton lechleri*). [Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de: BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA]. Riobamba- Ecuador 2016. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [Citado el 26 Abril del 2022]; Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5727/1/56T00656.pdf>.
29. Pérez-Castañeda Jorge Tania. Fisiopatología del dolor agudo: alteraciones cardiovasculares, respiratorias y de otros sistemas y órganos. *Rev cuba anestesiol reanim* [Internet]. 2012 Abr [Citado el 26 Abril del 2022]; 11(1): 19- 26. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art)
30. Montenegro A. Actividad antibacteriana de *Caesalpinia spinosa* (tara) sobre *Porphyromonas gingivalis*. Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista. *Fac Odontol: USMP.Lima*. 2014. [Citado el 26 Abril del 2022]; 75(2): 177-180 .Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3723>
31. Belén Estefanía Chávez Pilco. Evaluación de las actividades antiinflamatoria “in vivo” y antioxidante de tinturas elaboradas a base de guarango (*Caesalpinia spinosa*) y sangre de drago (*Croton lechleri*). [Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de: BIOQUÍMICA FARMACEUTICA]. Riobamba- Ecuador 2016. Escuela Superior



politécnica de Chimborazo. [Citado el 26 Abril del 2022]; Disponible en:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5727/1/56T00656.pdf>

32. Flores Chuquicondo, Raquel Glenda Flores Rivas, Yurema efecto gastroprotector y curativo del consumo de harina de la vaina de tara (*caesalpinia spinosa*) en animales de experimentación inducidos a gastritis – Arequipa, [Para optar el título profesional de Licenciadas en Nutrición Humana]. Arequipa. 2017 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN. [Citado el 26 Abril del 2022]. Disponible en:  
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2480/Nuflchrg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

33. León Regal Milagros, Alvarado Borges Ania, de Armas García José, Miranda Alvarado Luciano, Varens Cedeño Javier, Cuesta del Sol José. Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. Rev. Finlay [Internet]. 2015 Mar [Citado el 07 Mayo del 2022]; 5(1): 47-62. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es).

34. Omar Fernando Gomezese Rivero. Dolor. Rev. Medunac. [Internet]. [Citado el 07 Mayo del 2022]; Disponible en: [file:///C:/Users/USER/Downloads/320-Texto%20del%20art%C3%ADculo%20\(sin%20nombre%20de%20autor\)-910-1-10-20100611.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/320-Texto%20del%20art%C3%ADculo%20(sin%20nombre%20de%20autor)-910-1-10-20100611.pdf).

35. León Regal Milagros, Alvarado Borges Ania, de Armas García José, Miranda Alvarado Luciano, Varens Cedeño Javier, Cuesta del Sol José. Respuesta inflamatoria aguda. Consideraciones bioquímicas y celulares: cifras alarmantes. Rev. Finlay [Internet]. 2015 Mar [Citado el 07 Mayo del 2022];

5(1 ): 47-62. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100006&lng=es).

36. Nuñez, W., Quispe, R., Ramos, N., Castro, A., & Gordillo, G. (2016). Actividad antioxidante y antienzimática in vitro y antiinflamatoria in vivo del extracto hidroalcohólico de *Caesalpinia spinosa* “Tara”. *Ciencia e Investigación*, [Citado el 07 Mayo del 2022] 19(1), 35-42. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/9865/49e4f7b0133e2bc5809dfe9968471280be79.pdf>
37. Revathi, K., & Josephine, A. (2016). Comparative Study of Leaf, Bark and Heartwood Extracts of *Caesalpinia Sappan* for Its Anti-Inflammatory Activity. *Recent Advances in Life Sciences*, [Citado el 07 Mayo Del 2022] 97. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Anand-Prakash-6/publication/306373944\\_Recent\\_Advances\\_in\\_Life\\_Sciences/links/57caa5ce08ae5982518351c0/Recent-Advances-in-Life-Sciences.pdf#page=102](https://www.researchgate.net/profile/Anand-Prakash-6/publication/306373944_Recent_Advances_in_Life_Sciences/links/57caa5ce08ae5982518351c0/Recent-Advances-in-Life-Sciences.pdf#page=102)
38. Wang, M., Yang, Y. R., Yin, Y., Song, K. R., Long, L. P., Li, X. Z., & Gao, H. Y. (2021). New Cassane Diterpenoids from the Seed Kernels of *Caesalpinia cucullata*, Exhibit Anti-inflammatory Effect in vitro by Inhibiting iNOS Enzymatic Activity. *Chinese Journal of Chemistry*, [Citado el 07 Mayo del 2022] 39(6), 1625-1634. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cjoc.202000683>
39. Kamimura, H., Ito, S., Nozawa, K., Nakamura, S., Chijiwa, H., Nagatsuka, S. I. & Ninomiya, S. I. (2015). Formation of the accumulative human metabolite and human-specific glutathione conjugate of diclofenac in TK-NOG chimeric

mice with humanized livers. *Drug Metabolism and Disposition*, [Citado el 07 Mayo del 2022]; 43(3), 309-316. Disponible en:

<https://dmd.aspetjournals.org/content/43/3/309.short>

40. Ou, Z., Zhao, J., Zhu, L., Huang, L., Ma, Y., Ma, C. & Yi, J. (2019). Anti-inflammatory effect and potential mechanism of betulinic acid on  $\lambda$ -carrageenan-induced paw edema in mice. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, [Citado el 07 Mayo del 2022]; 118, 109347. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332219327362>

41. Gilani, S. M. U., Ahmed, S., Baig, S. G., & Hasan, M. M. (2019). Ethnopharmacognosy, phytochemistry and pharmacology of genus *Caesalpinia*: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, [Citado el 07 Mayo del 2022]8(4), 2222-2229. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Salman-Ahmed-](https://www.researchgate.net/profile/Salman-Ahmed-23/publication/334784321_Ethnopharmacognosy_phytochemistry_and_pharmacology_of_genus_Caesalpinia_A_review/links/5d41360ba6fdcc370a6f0d1c/Ethnopharmacognosy-phytochemistry-and-pharmacology-of-genus-Caesalpinia-A-review.pdf)

[23/publication/334784321\\_Ethnopharmacognosy\\_phytochemistry\\_and\\_pharmacology\\_of\\_genus\\_Caesalpinia\\_A\\_review/links/5d41360ba6fdcc370a6f0d1c/Ethnopharmacognosy-phytochemistry-and-pharmacology-of-genus-Caesalpinia-A-review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Salman-Ahmed-23/publication/334784321_Ethnopharmacognosy_phytochemistry_and_pharmacology_of_genus_Caesalpinia_A_review/links/5d41360ba6fdcc370a6f0d1c/Ethnopharmacognosy-phytochemistry-and-pharmacology-of-genus-Caesalpinia-A-review.pdf)

42. Sandoval, T. A., Urueña, C. P., Llano, M., Gómez-Cadena, A., Hernández, J. F., Sequeda, L. G., & Fiorentino, S. (2016). Standardized extract from *Caesalpinia spinosa* is cytotoxic over cancer stem cells and enhance anticancer activity of doxorubicin. *The American journal of Chinese medicine*, [Citado el 07 Mayo del 2022] 44(08), 1693-1717. Disponible en:

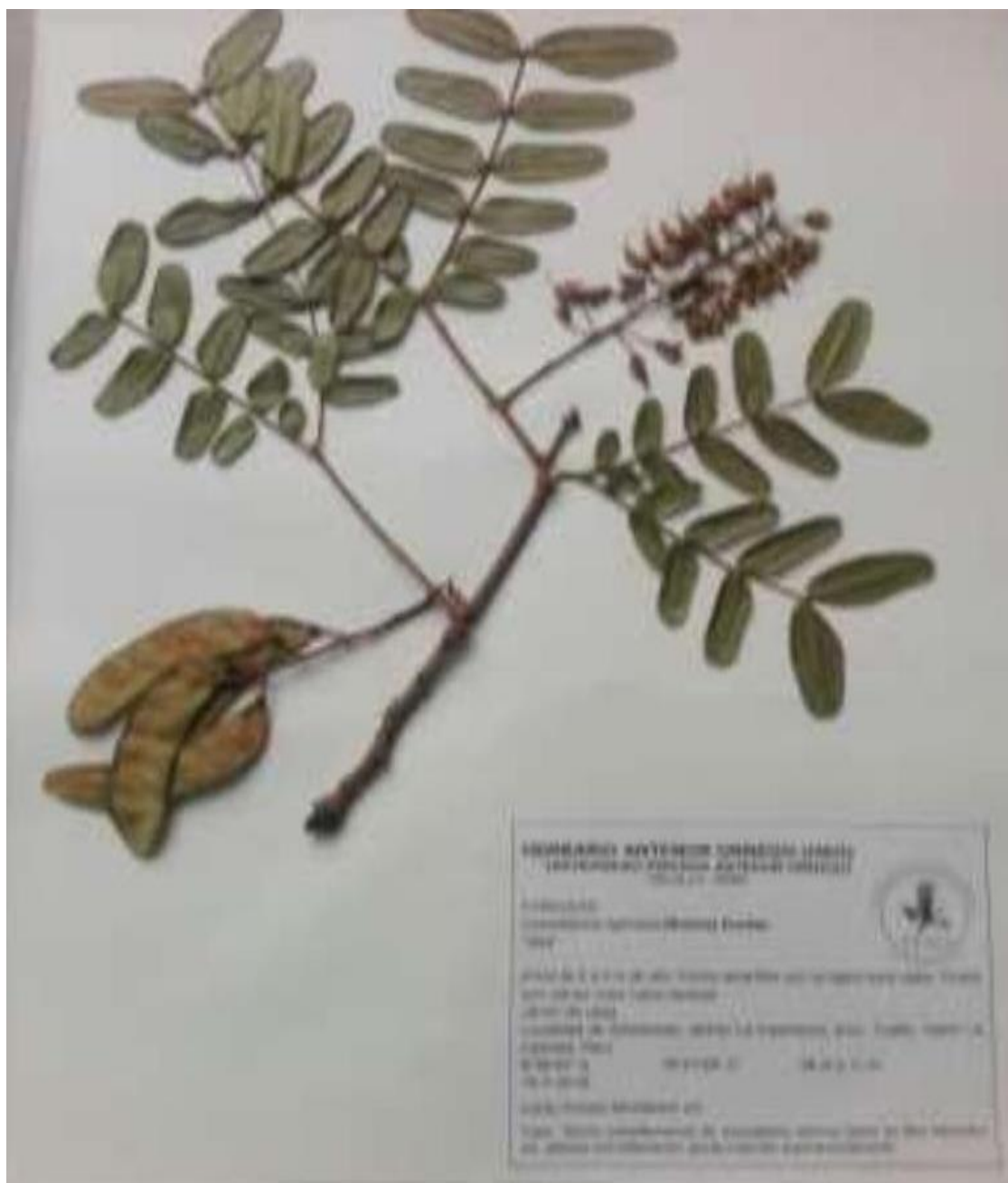
<https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0192415X16500956>

43. Santander, S. P., Aoki, M., Hernandez, J. F., Pombo, M., Moins-Teisserenc, H., Mooney, N., & Fiorentino, S. (2011). Galactomannan from *Caesalpinia*

spinosa induces phenotypic and functional maturation of human dendritic cells. *International immunopharmacology*, [Citado el 07 Mayo del 2022]11(6), 652-660. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1567576911000269>

## ANEXOS

*Figura 1.* Fotografía de la Certificación de la planta trabajada en la investigación



FUENTE: foto otorgada por el herbario de la universidad UPAO.

*Figura 2.* Ubicación del lugar donde se recolectó la *Caesalpinia spinosa*



FUENTE: Google Maps. Disponibles en: <https://www.google.com/maps>

*Figura 3:* Fotografía de *Mus musculus* var. *albinus*



FUENTE: foto otorgada por la alumna tesista

*Figura 4:* Fotografía de la muestra a trabajar de *Caesalpinia spinosa*.



FUENTE: foto otorgada por la alumna tesista

*Figura 5:* Fotografía de la muestra obtenida después del secado en la estufa de la *Caesalpinia spinosa*.



FUENTE: fotos otorgada por la alumna tesista

Figura 6: Fotografía del extracto hidroalcohólico obtenido de *Caesalpinia spinosa*.



Figura 7: Fotografía de la solución de carragenina 1%



FUENTE: fotos otorgada por la alumna tesista



*Figura 8:* Fotografía de la inflamación inducida por con carragenina 1% en la aponeurosis plantar.



FUENTE: fotos otorgada por la alumna tesista

*Figura 9:* Fotografía de las mediciones del volúmen de desplazamiento en el pletismometro digital LE 7500.



FUENTE: foto otorgada por la alumna tesista.